PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA

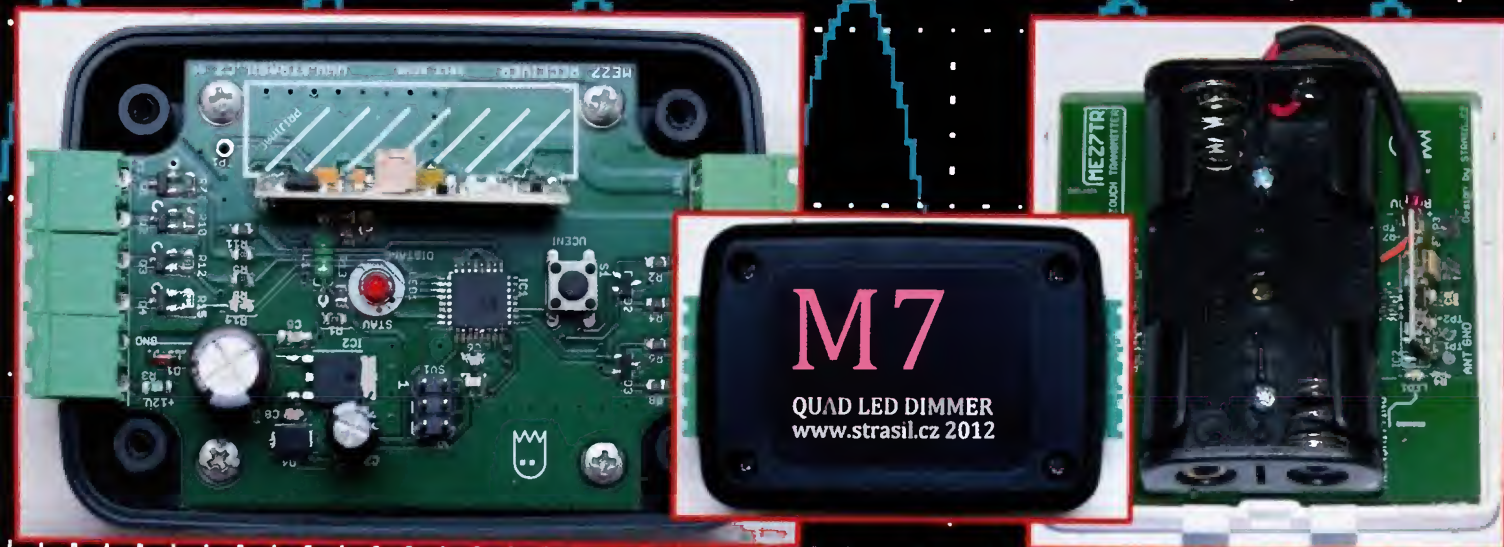
Amatérské RADIO

8

2013

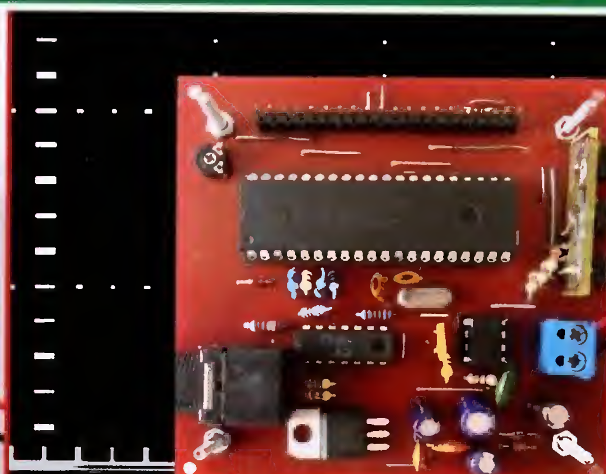
Nezapomeňte přes léto na Konkurs PE-AR 2013

Scénické ovládání LED osvětlení



Kapesní spektrální analyzátor







Ročník XVIII (LXII), 2013, ISSN 1804-7173

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA RADIO

ROČNÍK XVIII (LXII) 2013. ČÍSLO 08

V TOMTO SEŠITĚ

Náš rozhovor 1
Světozor 3
AR mládeži:
Základy elektrotechniky 4
Jednoduchá zapojení pro volný čas 7
Scénické ovládání LED osvětlení 11
„MINI FFT“ - Kapesní spektrální
analyzátor na 9V baterii 15
Horkovzdušné
pájecí stanice W.E.P. řady 800 18
Jednoduchý a účinný
ovladač elektromagnetu 20
Programovatelný odpojovač zátěže 21
Hydrofon 22
Mikrokontrolér STM32
(architektúra ARM Cortex M3)(7) 23
Inzerce .... I-XVI, 48
Rozmítač VRG 0,1 až 210 MHz
(*pokračování*) 25
Zajímavý indikátor vf pole 28
LCD displej s I2C 29
Antény 31
Ze světa počítačů 33
Rádio „Historie“ 37
Z radioamatérského světa 41

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA Amatérské RADIO

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM.

Adresa redakce: Karlovo nám. 557/30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 310, 222 968 376.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 75 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s., Mediaprint-Kapa a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o. Hana Merglová (Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 312; tel./fax: 257 317 313; *odbyt@aradio.cz*). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Česká pošta, oddělení periodického tisku; email: postabo.prstc@cpost.cz; Olšanská 9, 130 00 Praha 3, bezplatná infolinka 800 300 302.

Objednávky do zahraničí: MediaCall s.r.o; export@mediaservis.cz; Vídeňská 995/63, 639 63 Brno tel.:+420 532 165 165.

Predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné; e-mail: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2; tel./fax: 257 317 313; *inzerce@aradio.cz*.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

Vydavatel: AMARO spol. s r. o., IČO 63487233.

Vychází: 5. den v daném měsíci.

Internet: http://www.aradio.cz
E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1804-7173, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR



s panem Mariušem Sienickým, produktovým manažerem oddělení optoelektroniky firmy TME, o výrobcích technologií OLED firmy RAYSTAR.

Jste zaměstnancem TME. Řekněte nám prosím několik slov o této firmě.

Transfer Multisort Elektronik, které patří TME Czech Republic, je firma existující již od r. 1991. Moderní distribuční centrum firmy se nachází v Lodži, ve střední části Polska a Evropy. Nabízíme více než 100 000 výrobků z oblasti široce pojaté elektroniky a neustále rozšiřujeme naše portfolio. Je důležité, že více než 90 % součástek, které nabízíme, je okamžitě dostupných v našem skladu. Díky tomu jsme schopni rychle dodat zákazníkovi objednané zboží. Zajímají nás zvláště nové technologie, proto intenzivně pracujeme mezi jiným se segmentem optoelektroniky. Jednou z našich nejnovějších a nejzajímavějších firem, jejichž výrobky zastupujeme, je firma RAYSTAR.

Můžete tedy našim čtenářům tohoto výrobce představit?

RAYSTAR je klíčovým mezinárodním výrobcem displejů. Vlajkovými výrobky této firmy jsou po mnoho let displeje LCD (TFT) - malé a střední velikosti, znakové a grafické, určené



Pan Mariuš Sienicki

pro různá průmyslová a spotřební použití.

Firma realizuje pokročilé technologické výzkumy a neustále se rozvíjí, zlepšuje a modernizuje své výrobky. Nabízí velmi kvalitní součástky za konkurenční ceny, technickou podporu a uspokojivé termíny dodávek.

Před nedávným časem se začala firma RAYSTAR zajímat o technologii OLED (zkratka Organic Light-Emitting Diode) a nyní je jedním z nemnoha výrobců displejů vyráběných touto technologií. OLED je typ displeje využívající technologii organických luminiscenčních diod. Princip technologie pochází z roku 1987, kdy ji vyvinula firma Eastman Kodak. Nyní se používají především v přístrojích jako mobilní telefony, tablety, MP3 přehrávače apod.

Proč se firma RAYSTAR začala zajímat o technologii OLED?

OLED je specifický obor a je to asi budoucnost displejů. Musí to akcep-



Obr. 1. Výroba OLED u firmy RAYSTAR



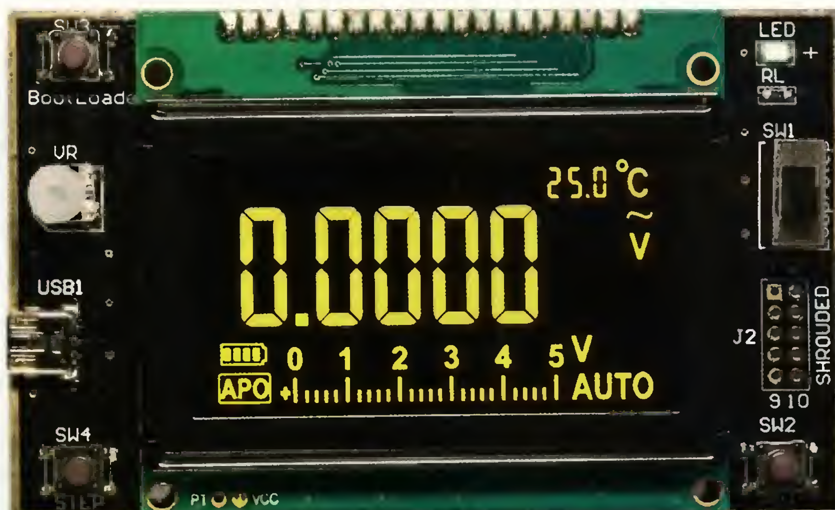


Obr. 2. Řada displejů OLED

tovat každá firma, která chce uspět v oboru. Tato technologie po dlouhou dobu budila obavy výrobců, protože životnost výrobků, které byly pomocí ní vyráběny, byla malá. Nyní se však již hodně změnilo. Nové displeje OLED mohou pracovat již více než 70 000 hodin.

Čím se vyznačují jejich produkty OLED?

Jak jsem již uvedl, mají výjimečně dlouhou životnost. Kromě toho se displeje OLED vyznačují výborným kontrastem a pozorovacím úhlem. To jsou jedny z nejdůležitějších předností těchto displejů. Díky vysokému kontrastu jsou informace zobrazené na displeji čitelné i na přímém slunci. Další předností je to, že pracují při nízkých teplotách a mohou být používány v širokém spektru přístrojů. Nyní dělají OLED závratnou kariéru na trhu displejů a získávají stále větší popularitu mezi odběrateli. Displeje se liší různým rozlišením, jsou dostupné v rozličných velikostech, v provedení grafickém a znakovém. Díky malému odběru mohou být používány v zařízeních napájených z baterií.



Obr. 3. Displej OLED v multimetru

Co odlišuje výrobky RAYSTAR od jiných výrobců OLED?

Displeje OLED firmy RAYSTAR jsou navíc výjimečně kvalitní - mohou být používány ve výrobcích OEM. RAYSTAR je také nabízí na speciální objednávky a na určité výrobní linky. Co není běžné, ale důležité pro odběratele, u firmy RAYSTAR lze objednat kusové vzorky.

Obr. 4. Sortiment displejů LCD

Které řady displejů RAYSTAR jsou hodny pozornosti?

Jistě stojí za to se zajímat o displeje OLED z řady RET.

Jak jsem se zmínil již dříve, jedná se o displeje, které teprve dobývají trh. Co se týká klasických produktů, má RAYSTAR širokou škálu alfanumerických displejů řady RC v mnoha rozměrech. A co více, tyto displeje jsou dostupné s použitím různých technologií zobrazení - STN Positive, STN Negative, FSTN Positive, FSTN Negative, TN Positive, TN Negative. Pokud připočteme 6 barev podsvětlení, dává nám to opravdu velmi širokou nabídku, ze které si zákazník může bez námahy vybrat výrobek, který ho zajímá.

Co můžeme očekávat od značky RAYSTAR v budoucnosti?

Mohu prozradit, že se již zanedlouho můžeme dočkat trhu všeobecně dostupných displejů E-paper.

Mohl byste krátce představit jejich princip funkce?

Nejdůležitější záležitost, týkající se principu funkce displejů E-paper, je postavena na úspoře energie. Tyto displeje odebírají energii pouze během nahrávání grafiky do zobrazovače. Během zobrazování nehybného obrazu displej napájení nepotřebuje. Díky tomu se ideálně hodí pro aplikace s bateriovým napájením (čtečky elektronických knih).

Kde lze zakoupit displeje značky RAYSTAR?

Samozřejmě je lze koupit u nás ve firmě TME Czech Republic. Většina modelů, které jsem vzpomenul, je dostupná v naší nabídce. Nabízíme také odbornou pomoc a technické poradenství. Zveme vás, abyste si objednávali!

Děkuji vám za rozhovor.

Připravil ing. Josef Kellner.



Nové výkonové nf zesilovače

Firma **International Rectifier** (*www.irf.com*) doplnila řadu integrovaných modulů s výstupními MOSFET pro výkonové zesilovače PowIRaudio, vhodných např. pro mono a stereo audiosystémy v PC, domácí kina, herní konzole, karaoke, aktivní reproduktory a hudební nástroje se zesilovači, o dva nové typy IR4311M (1 kanál) a IR4312M (2 kanály). Je s nimi možné realizovat kompaktní zesilovače třídy D s analogovým vstupem s efektivním výstupním výkonem 35 W v každém kanálu, při THD+N 10 %, které nepotřebují žádný chladič. Při výkonu 1 W do zátěže 4 Ω a 1 kHz je THD+N jen 0,02 %. Pracují jak s jediným, tak souměrným napájecím napětím až 40 V nebo ±20 V. Zesilovače mohou pracovat s nesymetrickým i diferenciálním vstupem, obsahují ochrany působící při proudovém nebo tepelném přetížení, rušivé zvuky při zapnutí a vypnutí jsou potlačeny. Pouzdro PQFN má u IR4311M půdorys 5 × 6 mm, v případě IR4312M pak 7 × 7 mm.



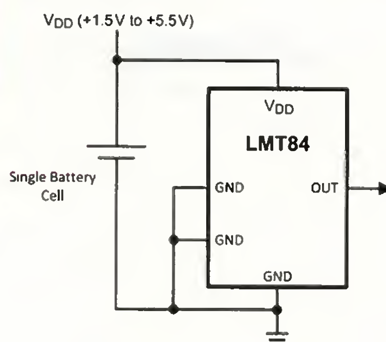
Bezkontaktní identifikace spojových desek vložením UHF RFID

Firma **Murata** (*www.murata.eu*) a její partner v oblasti bezkontaktní identifikace RFID (Radio Frequency Identification) společnost **Beta LAYOUT** (*www.beta-layout.com*) přicházejí se zajímavou službou. V zájmu rozšíření využití bezdrátové identifikace vyrobených spojových desek vestaví Beta LAYOUT výrobcům elektronických zařízení bezplatně do 50 prototypových desek zařízení MAGIC-STRAP od Muraty, aby je přesvědčila o výhodách této identifikační metody vůči tradičním způsobům s optickým snímáním čárového kódu. K výhodám patří funkce bez potřeby napájení RFID transpondéru, identifikovatelnost i po uložení osazených desek do transportního obalu a během celého transportu nebo to může být prostředek zabraňující použití neoriginálních výrobků. Více informací lze získat na adrese *www.magic-pcb.com*.



Senzor teploty s analogovým výstupem

Pod označením LMT84 uvedla na trh firma **Texas Instruments** (*www.ti.com*) integrovaný obvod CMOS obsahující přesný analogový senzor teploty v rozsahu -50 až +150 °C s analogovým výstupem, který pracuje při napájení 2,7 až 5,5 V, ale dokonce ještě i při 1,5 V. Ze zdroje senzor odebírá méně než 10 µA, výstup je chráněn při zkratu. Výstupní napětí je nepřímo úměrné teplotě s typickou citlivostí -5,6 mV/°C. Výstup v třídě AB může pracovat jako zdroj i odváděč až ±50 µA a je vhodný např. pro buzení vzorkovacího zesilovače A/D převodníku, kdy se rychle mění zátěž. LMT84, který se vyrábí v pouzdře SC70, je určen pro použití např. v autoelektronice, průmyslu, domácích elektrospotřebičích, mobilech, při kontrole baterií nebo jako cenově výhodná náhrada termistorů.



Programovatelné Hallovy sondy

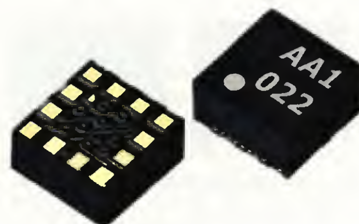
Diodes Incorporated (*www.diodes.com*) doplnila svůj program o programovatelnou omnipolární (funkce nezávisí na směru magnetického pole) Hallovu sondu AH1898, která umožňuje návrhářům užít stejný bezkontaktní detekční obvod v aplikacích s různou magnetickou indukcí. Miniaturní sonda, jejíž pouzdro CSP má rozměry 0,8 × 0,8 mm a odebírá při napájení 1,8 V typicky jen 4,3 µA, je určena pro použití v smartphonech, tabletech, herních konzolích, fotoaparátech a videokamerách, ale také v domácích a kancelářských přístrojích a průmyslových zařízeních, např. pro detekci otevření či uzavření krytů či přiblížení. Velká citlivost sondy umožňuje aktivaci slabšími a levnějšími magnety. Přivedením logického signálu na vstup BSEL např. z mikrokontroléru, nebo pevným zapojením pinu na jednu z hladin může uživatel volit ze dvou možných citlivostí na sílu magnetického pole. AH1898 má napájecí napětí 1,6 až 3,6 V a pracuje při teplotách mezi -40 a +80 °C.



Miniaturní akcelerometr optimalizovaný pro mobilní aplikace

Firma **Kionix, Inc.** (*www.kionix.com*) přináší na trh tříosý akcelerometr s integrovaným bufferem FIFO/FILO, napěťovým regulátorem a řadou již vložených algoritmů zajišťujících množství funkcí, jako detekce kliku a dvojkliku, orientace a aktivity. KX022 v pouzdře LGA s 12 piny má rozměry pouze 2 × 2 × 0,9 mm. Napájecí napětí může být v rozmezí 1,8 až 3,6 V. Rovněž spotřeba 2 µA v režimu stand-by a 10 µA po „probuzení" funkce, jen je-li to třeba, šetří baterii a činí akcelerometr dobrou volbou pro užití v chytrých mobilech, tabletech a přístrojích mířících do oblasti zdraví a fitness, např. při měření statického i dynamického zrychlení, náklonu, rozpoznávání gest a jiných aktivit. Uživatelsky lze nastavit rozlišení (až 14 bitů), rozsahy měřeného zrychlení (pro typ KX022-1020 ±2, ±4 nebo ±8 g a ±4, ±8, či ±16 g u typu KX022-1020) a rychlost výstupu dat na rozhraní I^{2}C a SPI. Typická nelinearita je 1 % z rozsahu, příčná citlivost jen 2 %. Šum je 150 µg/√Hz. Akcelerometry pracují při teplotách -40 až +80 °C. Pro návrháře aplikací je k dispozici USB vývojový kit.

JH



Přizpůsobení na deskách s plošnými spoji (DPS)

Podobně jako kabely i plošné spoje nebo drátové vodiče nad vodivou plochou jsou pro vysoké frekvence vedením s určitou charakteristickou impedancí. I tam mohou nastat odrazy, následná zkreslení signálu nebo stojatá vlnění. Proto se při návrhu plošných spojů pro rychlé datové nebo vysokofrekvenční aplikace, kde je délka spoje srovnatelná s vlnovou délkou nebo čas změny signálu srovnatelný s dobou šíření vedením, dbá na impedanční přizpůsobení mezi navazujícími částmi vedení a obvodů. Návrhář musí správně určit šířku a délku spojů konkrétních motivů vedení, jinak může nastat zdánlivě neopodstatněné zkreslení a chybovost signálu.

Často používanými typy vedení na deskách plošných spojů jsou koplanární vedení a mikropáskové spoje (obr. 50 až 53). Šířka pásku, mezer, tloušťka a permitivita dielektrika určují charakteristickou impedanci spoje. Na téže desce DPS může konstruktér navrhnout spoje různých charakteristických impedancí. Na obrázcích je dielektrikum označeno písmenem ε, tenké plochy a pásky jsou vodivé. Rozměry mikropáskového a páskového vedení s charakteristickou impedancí 75 a 50 Ω na materiálu o permitivitě ε = 4 jsou na obr. 54. Některé nosné materiály (dielektrika) vykazují na velmi vysokých kmitočtech zvýšený útlum. Vhodnost konkrétního materiálu desky je třeba ověřit. Běžný materiál označovaný FR4 vyhovuje pro aplikace na kmitočtech do několika GHz.



Obr. 50. Koplanární vedení je na desce se spoji po jedné straně, pásek se signálem je obklopen zemnící plochou



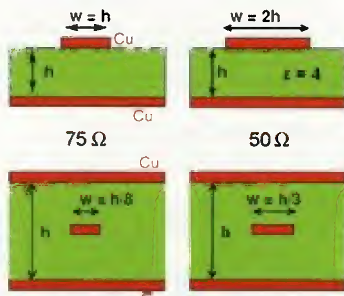
Obr. 51. Koplanární vedení na oboustranně plátované desce



Obr. 52. Mikropáskové vedení, zemnící plocha je na opačné straně desky



Obr. 53-4 - Symetrické a nesymetrické páskové vedení na třívrstvé DPS

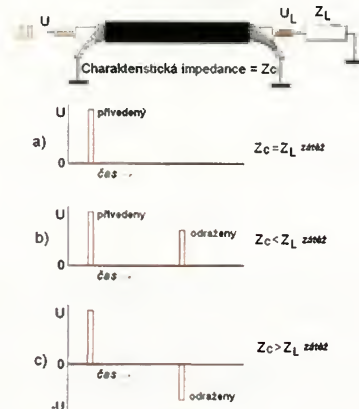


Obr. 54. Rozměry mikropáskového a páskového vedení o impedanci 75 a 50 Ω na materiálu s ε = 4

Impedanční přizpůsobení v číslicové technice

Nepřizpůsobení impedance vedení ve vf technice způsobuje odrazy signálu. Amplitudy přímého a odražených signálů se skládají. Po vedení se pak pravidelně opakují místa se zatlumeným signálem. S přeladěním kmitočtu se rozestup těchto míst mění. Vedení se tak chová jako filtr pro určité kmitočty, přičemž kmitočty, na kterých k útlumu dochází závisejí na jeho délce. Přizpůsobením impedance zdroje a zátěže k impedanci vedení tyto komplikace pominou. Jaký vliv má nepřizpůsobení impedancí na šíření signálu vedením v číslicové technice?

I v číslicových systémech má nepřizpůsobení svoje důsledky. Velmi krátké opakující se impulzy délky desítek nanosekund (10^{-9} s) se na delším nepřizpůsobeném vedení odrážejí (obr. 55) a skládají s impulzy příchozími. Je-li vedení s nepřizpůsobenou zátěží dostatečně dlouhé vzhledem k délce impulzu, signál se na konci vedení odrazí a impulz se vrátí.



Obr. 55. Vliv přizpůsobení zátěže na konci vedení, signál zobrazen na začátku vedení

Je-li impedance zátěže větší než je impedance vedení ($Z_L > Z_C$, obr. 55b), je polarita odraženého impulzu stejná. Se zátěží menší než je impedance vedení ($Z_L < Z_C$, obr. 55c) je polarita opačná.

Složením částečně se překrývajících odražených impulzů se zmenšuje strmost náběžných a sestupných hran a nebo hrany zůstanou strmé, ale vzniknou napěťové překmity na čele a týlu impulzu. V důsledku toho mohou být následnými obvody nesprávně vyhodnoceny - obr. 56.

Spoj určité délky je nutné impedančně přizpusobit, je-li dvojnásobek zpoždění průchodu signálu tpd větší, než trvání jeho náběžné nebo sestupné hrany t_s. Jinak vlivem odrazu vzniknou zákmity, které jsou nesprávně interpretovány následnými obvody.

$$L_{max} = \frac{t_s}{2 \cdot t_{pd}},$$

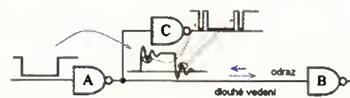
L_{max} je maximální přípustná délka spoje bez přizpůsobení, t_s trvání sestupné nebo náběžné hrany a t_{pd} doba šíření signálu. $t_{pd} = C \cdot Z_0$, kde C je kapacita vedení délky 1 m a Z_0 je charakteristická impedance vedení.

Kapacita každého číslicového vstupu prodlužuje čas t_{pd} a zkracuje tak přípustnou délku vedení bez použití přizpůsobovacích prvků.

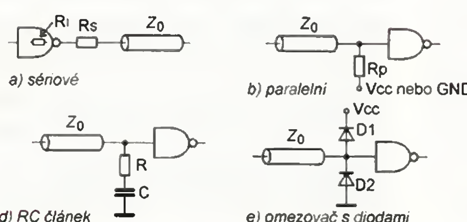
Protože impedance výstupů číslicových obvodů je menší než impedance vstupů navazujících obvodů, zvětšuje se impedance budiče sériovým rezistorem s odporem R_s, aby byla stejná jako má vedení (obr. 57a). Vstupy číslicových obvodů na konci vedení mají obvykle větší impedanci. Aby nenastal odraz, zmenšuje se impedance paralelním rezistorem nebo děličem (obr. 57b,c), což zvětší odběr z budiče. Pokud je odběr zařízení nutno udržet co nejmenší, volí se zapojení *d)* nebo se překmit nad úroveň *Vcc* a do záporných hodnot ošetřuje zapojením *e)* a přizpůsobení se nezařadí. Při volbě impedance vedení a rezistorů je třeba brát v úvahu prahová napětí digitálních vstupů. Rezistor Rs totiž sekundárně zmenšuje amplitudu číslicového signálu.

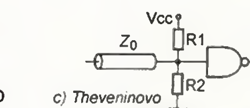
VP

(Pokračování příště)



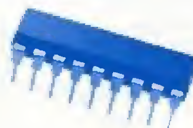
Obr. 56. Důsledek odrazu na nepřizpůsobeném zakončení dlouhého vedení





Obr. 57. Impedanční přizpůsobení v číslicových obvodech a), b), c), d) a ošetření vstupu proti zákmitům e).

Mikrokontroléry PIC12F1xxx a PIC16F1xxx



Datová paměť

Datová paměť je u mikrokontrolérů PIC rozdělena do tzv. bank, přičemž každá banka pokrývá rozsah 128 adres. Toto dělení vyplývá z omezené možnosti adresování v rámci jednotlivých instrukcí, ve kterých je možno specifikovat pouze sedm nejméně významných bitů adresy daného registru. Nejvýznamnější bity jsou pak určeny bity pro výběr banky. U starších mikrokontrolérů s architekturou „mid-range" probíhal výběr aktuální banky datové paměti prostřednictvím bitů RP1 (STATUS<6>) a RP0 (STATUS<5>). Maximálně je tedy u těchto mikrokontrolérů možné adresovat 512 registrů. Určitý blok paměti na začátku (tj. na nejnižších adresách) každé banky je přitom vyhrazen speciálním funkčním registrům. Zbývající registry je možné použít jako datovou paměť RAM, přičemž všechny adresovatelné paměťové buňky nemusejí být u konkrétního mikrokontroléru implementovány. Zároveň nejsou fyzicky implementovány ani registry na posledních šestnácti adresách bank 1, 2 a 3. Skrze tyto adresy se přistupuje k šestnácti posledním registrům (na adresách 70h až 7Fh) banky 0. Tyto speciální adresy lze využít pro rychlý přístup k paměti RAM bez nutnosti specifikovat číslo banky, což se může hodit např. pro uložení obsahu pracovního registru nebo registru STATUS po vyvolání přerušení. Vzhledem k těmto rezervovaným blokům datové paměti lze v praxi pro ukládání uživatelských dat použít u mikrokontrolérů „mid-range" maximálně 368 osmibitových registrů.

Novější mikrokontroléry s architekturou „enhanced mid-range" (tj. mikrokontroléry PIC12F1xxx a PIC16F1xxx) používají pro nastavení aktuální banky datové paměti namísto dvou bitů v registru STATUS samostatný pětibitový registr BSR. Díky tomu mohou tyto mikrokontroléry adresovat (teoreticky) až 4096 registrů, které se nacházejí v celkem 32 bankách. Každá banka obsahuje následující bloky registrů (viz obr. 2):

- 12 registrů jádra,
- 20 speciálních funkčních registrů,
- až 80 univerzálních registrů (RAM),
- 16 sdílených univerzálních registrů (RAM).

Prvních dvanáct adres každé banky je vyhrazeno dvanácti nejdůležitějším a nejpoužívanějším systémovým registrům. Vzhledem k tomu, že jsou tyto registry mapovány do všech bank, lze k nim snadno přistupovat nezávisle na aktuálně vybrané bance v registru BSR. Těmito registry jsou: INDF0, INDF1, PCL, STATUS, FSR0L, FSR0H, FSR1L, FSR1H, BSR, WREG, PCLATH a INTCON.

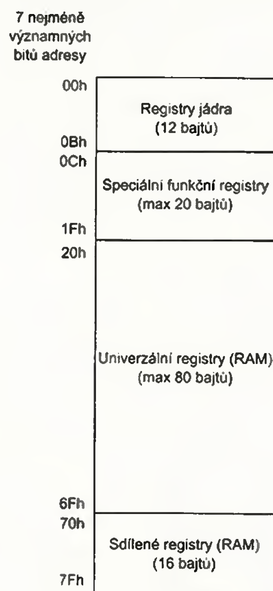
Následujících 20 adres každé banky je vyhrazeno speciálním funkčním registrům. Pro přístup k těmto registrům je již nutné správně specifikovat příslušnou banku, ve které se daný registr nachází. Většina z těchto registrů je implementována v několika nejnižších bankách, registry z odpovídajícího rozsahu adres u vyšších bank nejsou u mnoha mikrokontrolérů implementovány nebo jsou do nich mapovány některé specifické periferie. Speciální funkční registry slouží ke komunikaci s periferními obvody a dalšími systémovými moduly, jako jsou vstupně-výstupní porty, časovače, oscilátor, paměť EEPROM, sériové komunikační rozhraní atd.

Adresy x20h až x6Fh (u sudých bank), resp. xA0h až xEFh (u lichých bank) slouží pro přístup k univerzálním registrům datové paměti RAM. Do těchto registrů lze již ukládat libovolná data. V každé bance je pro tyto účely vyhrazeno 80 bajtů, nicméně v závislosti na konkrétním typu mikrokontroléru jsou tyto registry implementovány pouze v prvních n bankách.

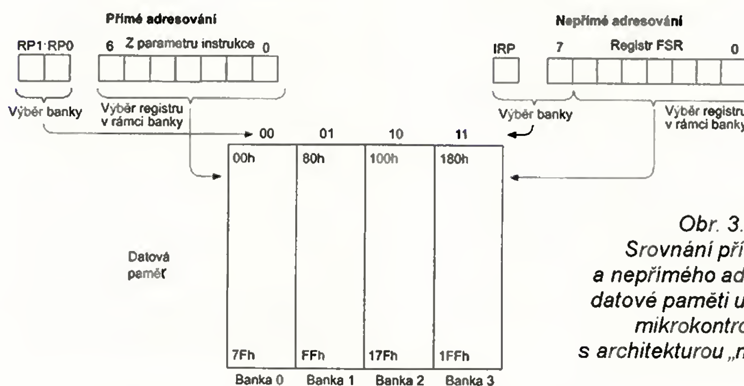
Obdobně jako u mikrokontrolérů s architekturou „mid-range" je pak posledních šestnáct registrů každé banky sdíleno mezi všemi bankami (registry jsou opět fyzicky implementovány pouze v bance 0 a při přístupu k posledním šestnácti adresám u vyšší banky ve skutečnosti přistupujeme vždy k bance 0). Tyto registry jsou rovněž určeny k univerzálnímu použití jako datová paměť RAM, lze k nim ovšem (podobně jako k prvním dvanácti systémovým registrům) přistupovat nezávisle na aktuálně vybrané bance.

Programová paměť

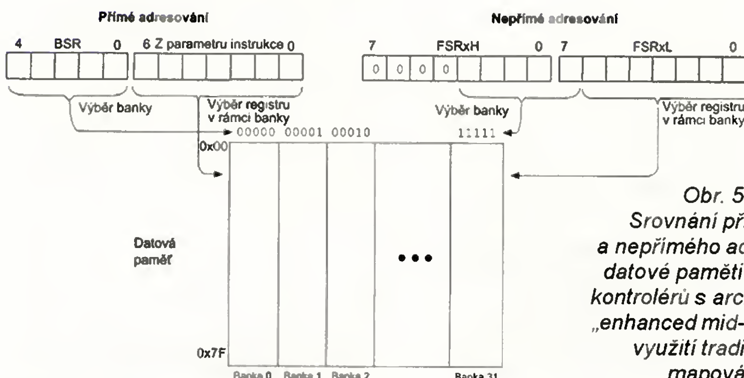
Na rozdíl od mikrokontrolérů „mid-range", u kterých měl programový čítač šířku 13 bitů a mohl tak adresovat maximálně 8 192 slov, má programový čítač u novějších mikrokontrolérů „enhanced mid-range" šířku 15 bitů. Teoreticky lze tak do programové paměti těchto mikrokontrolérů uložit až 32 768 čtrnáctibitových instrukcí (v současné době jsou v nabídce mikrokontroléry s maximální velikostí programové paměti 16 384 slov).



Obr. 2. Organizace datové paměti v rámci jedné banky u mikrokontrolérů s architekturou „enhanced mid-range"



Obr. 3. Srovnání přímého a nepřímého adresování datové paměti u starších mikrokontrolérů s architekturou „mid-range"



Obr. 5. Srovnání přímého a nepřímého adresování datové paměti u mikrokontrolérů s architekturou „enhanced mid-range" při využití tradičního mapování

Kromě nových instrukcí, které umožňují snadnější realizaci skoků v programové paměti a se kterými jsme se seznámili v minulém dílu, lze z programové paměti mikrokontrolérů s architekturou „enhanced mid-range“ rovněž snadněji číst data díky vylepšenému nepřímému adresování. Nastavením bitu 7 v registru FSRxH je možné prostřednictvím nepřímého adresování přistupovat k programové paměti obdobně jako k paměti datové a číst z ní např. předdefinované konstanty. Tímto způsobem lze z programové paměti pouze číst, přičemž vykonání instrukce přistupující k programové paměti vyžaduje jeden instrukční cyklus navíc ve srovnání se čtením paměti datové.

V následujícím příkladu slouží direktiva LOW k extrakci dolních osmi bitů adresy návěští *Konstanty* a direktiva HIGH k získání bitů 8 až 15 z téže adresy. Direktiva HIGH zároveň nastaví osmý (tj. nejvyšší) bit ve výsledném bajtu, je-li použita ve spojení s návěštím. Instrukcí MOVIW se načte osm nejnižších bitů uložených na dané adrese programové paměti, což odpovídá osmibitové konstantě u příslušné instrukce RETLW. Protože operační kód této instrukce začíná až devátým bitem, nemá žádný vliv na obsah načtených dat. Použití instrukce RETLW není podmínkou, lze však tímto způsobem kombinovat čtení z programové paměti s využitím instrukcí skoku (např. BRW – viz příklad v minulém dílu) a nepřímého adresování.



Obr. 4. Rozdělení adresového prostoru registru FSR pro nepřímé adresování datové a programové paměti.
Pozn.: V závislosti na konkrétním mikrokontroléru nemusejí být všechny paměťové pozice implementovány

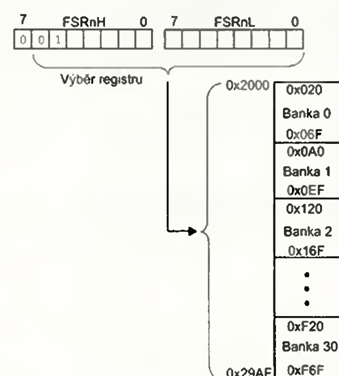
Příklad:

```
Funkce1
        ; ... libovolný kód
        MOVLW   LOW Konstanty
        MOVWF   FSR1L
        MOVLW   HIGH Konstanty
        MOVWF   FSR1H
        MOVIW   0[FSR1]
        ; data jsou nyní v registru W
        ; ... další kód
Konstanty
        RETLW   data0       ; index0
        RETLW   data1       ; index1
        RETLW   data2       ; index2
        RETLW   data3       ; index3
```

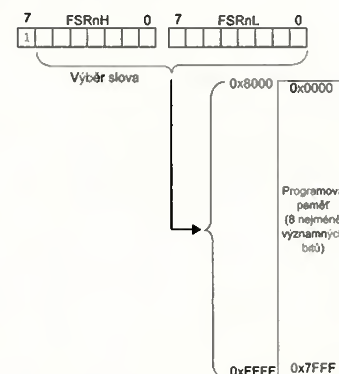
Nepřímé adresování

Mikrokontroléry PIC s architekturou „mid-range“ byly vybaveny jedním registrem FSR a jedním registrem INDF pro přístup k datové paměti prostřednictvím nepřímého adresování. Registr INDF, který je dostupný z každé banky na adrese 00h, není fyzicky implementovaný a zápisem do něj nebo čtením z něj ve skutečnosti přistupujeme k registru, jehož adresa je aktuálně nastavena v registru FSR. Protože pro adresaci celé datové paměti je u mikrokontrolérů „mid-range“ zapotřebí devět bitů, jako devátý bit se využíval bit IRP (STATUS<7>) – viz obr. 3.

Vzhledem k tomu, že je adresovatelný prostor datové paměti u mikrokontrolérů PIC12F1xxx a PIC16F1xxx podstatně větší než u starších mikrokontrolérů s architekturou „mid-range“, musela se zvětšit i šířka adresy pro nepřímé adresování. Bit IRP byl nahrazen celým novým registrem FSRnH, registr FSR je tedy nyní šestnáctibitový a sestává ze dvou registrů: FSRnH (vyšší bajt) a FSRnL (nižší bajt). U mikrokontrolérů „enhanced mid-range“ jsou navíc k dispozici dva registry pro přístup k datové (příp. programové) paměti prostřednictvím nepřímého adresování: INDF0 a INDF1. Čtením registru INDF0 nebo zápisem do něj ve skutečnosti přistupujeme k registru, jehož adresa je specifikována v registrech FSR0H:FSR0L. Podobně použijeme-li v instrukci adresu registru INDF1, ve skutečnosti budeme číst nebo zapisovat do registru na adrese určené registry FSR1H:FSR1L. Šestnáctibitové registry FSR nyní umožňují adresovat 65 536 paměťových míst, což je podstatně více, než jaká je maximální velikost datové paměti. Kromě tradičním způsobem mapované datové paměti se tak do tohoto prostoru vešel i blok lineárně mapovaných univerzálních registrů RAM a celá programová paměť (viz obr. 4). Adresový prostor FSR tedy sestává z následujících bloků:



Obr. 6. Nepřímé adresování datové paměti při využití lineárního mapování



Obr. 7. Čtení z programové paměti s využitím nepřímého adresování

1. Tradičním způsobem mapovaná datová paměť

Do bloku na adresách 0000h až 0FFFh jsou namapovány všechny registry datové paměti, tj. registry jádra, speciální funkční registry, univerzální registry i sdílené univerzální registry, přičemž prvních sedm bitů adresy v registru FSRn (FSRnH:FSRnL) odpovídá adrese registru v dané bance a následujících pět bitů adresy určuje číslo banky, jak je patrné z obr. 5. Tento způsob mapování odpovídá nepřímému adresování u mikrokontrolérů s architekturou „mid-range“.

2. Lineárně mapovaná datová paměť

Prostřednictvím FSR adres 2000h až 29AFh přistupujeme do prostoru lineárně mapovaných univerzálních registrů. Tento prostor vznikne tak, že vezmeme blok osmdesáti univerzálních registrů tvořících datovou paměť RAM z každé banky (tj. registry na adresách x20h až x6Fh u sudých bank a xA0h až xEFh u lichých bank) a poskládáme je za sebe takovým způsobem, že vznikne souvisle mapovaný prostor (obr. 6). Díky tomuto způsobu mapování je možné vytvářet souvislé datové bloky větší než 80 bajtů, což může podstatně usnadnit implementaci některých procedur náročných na objem dat. Lineárně mapovaný datový prostor nezahrnuje šestnáct sdílených univerzálních registrů a rovněž registry z banky 31, která se typicky využívá ke speciálním účelům.

3. Programová paměť

Pro snadnější čtení dat, jako jsou různé konstanty nebo mapovací tabulky z programové paměti, je do adresového prostoru FSR rovněž namapován celý prostor programové paměti, jak je patrné z obr. 7. Prostřednictvím nepřímého adresování lze načíst pouze osm nejméně významných bitů slova uloženého na dané adrese programové paměti a nelze tímto způsobem do programové paměti zapisovat. Programová paměť je namapována na FSR adresy 8000h až FFFFh. Prvních patnáct bitů FSR adresy (FSR<14:0>) tedy odpovídá adrese programové paměti a bit FSR<15> je vždy roven jedné.

Vít Špringl

Displej bez elektroniky

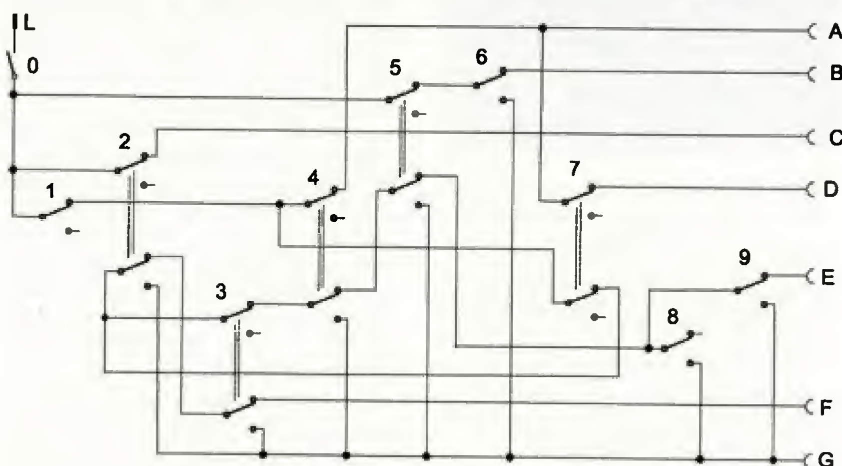
K ovládání displeje se sedmisegmentovými číslovkami se obvykle používají integrované obvody s kodérem. Jednoduchý kodér je možné sestavit i jen z diod. Ale pokud je nějaký (zpravidla velký) displej sestaven z žárovek nebo ze zářivek, a je proto napájen ze sítě střídavým proudem, musí se ke spínání segmentů použít relé nebo polovodičové spínače.

Pokud chceme vyrobit opravdu jednoduchý ukazatel skóre bez počítačového ovládání a složité (pro někoho) elektroniky, je možné zapínat sedm segmentů sedmi vypínači. To je ale pro případnou laickou obsluhu dost nepřehledné.

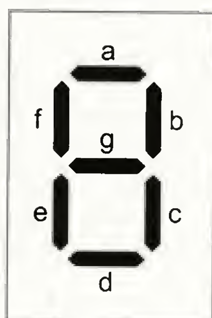
Pro jednodušší a pro obsluhu srozumitelnější ruční ovládání sedmisegmentové číslovky je možné sestavit kodér z desíti obyčejných páčkových nebo tlačítkových přepínačů. Pět přepínačů musí být dvoupólových a dalších pět stačí i jen jednopólových. Takový kodér je vhodný pro stejnosměrný i pro střídavý napájecí proud a může též přímo spínat i síťové napětí pro displej.

Zapojení kodéru je na obr. 1. Jeden pól napájecího zdroje (popř. fázový vodič sítě) je připojen na kontakt L. Jednotlivé vývody segmentů číslovky jsou připojeny na kontakty A až G. Druhé vývody segmentu jsou spojeny dohromady a jsou připojeny na druhý pól napájecího zdroje (popř. na nulový vodič N sítě).

Všechny přepínače na obr. 1 jsou nakresleny v klidové poloze a jsou označeny číslicemi, které se rozsvítí, když se přepnou do opačné (aktivní) polohy. Po sepnutí spínače 0 se rozsvítí segmenty a, b, c, d, e, f (viz obr. 2) a tím je vysvícen znak nula. Přepnutím některého ze spínačů 1 až 9 se pak vysvítí příslušná číslice. Přepnut do aktivní polohy smí být vždy jen jeden z těchto přepínačů (přitom spínač 0 musí být stále sepnutý). Ideální by bylo použít na pozicích 1 až 9 tlačítkové přepínače IZOSTAT nastavené tak, aby při stisknutí kteréhokoliv tlačítka se ostatní vybavila. Tento systém ale bohužel už není na trhu.



Obr. 1. Schéma zapojení kodéru s přepínači pro displej bez elektroniky



Obr. 2. Označení jednotlivých segmentů u sedmisegmentové číslovky

Použití páčkových přepínačů už není tak pohodlné, protože je nutné hlídat, aby při volbě jiné číslice nezůstal v aktivní poloze předcházející přepínač. Pak by byl návěštěn špatný nebo úplně nesmyslný znak. Trocha nepohodlí při ovládání přepínačů je však bohatě vyvážena jednoduchostí a nízkou cenou zapojení.

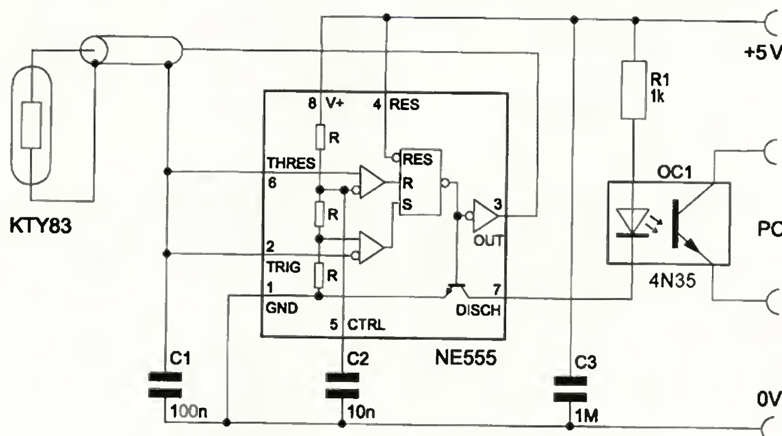
Jaroslav Skalník, OK1UKV

Převodník teploty na kmitočet

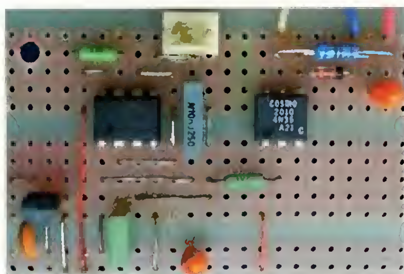
Někdy je potřeba snímat teplotu v tak malé skulině, že se tam nevejdou digitální čidla v pouzdru TO92, jako je např. DS18B20. Pokud je tam mezera široká aspoň 1,6 mm, je možné použít odporové polovodičové čidlo řady KTY ve skleněném pouzdru. Pro přenos teploty naměřené čidlem KTY do galvanicky odděleného PC je nejlépe odpor čidla převést na kmitočet. Na obr. 3 je schéma nejjednoduššího převodníku odporu na kmitočet s obvodem NE555. Pro názornost je zakresleno blokové zapojení vnitřních obvodů NE555.

Pro přenos odporu čidla do PC není důležitá střída signálu, ale jen jeho kmitočet. Proto je možno použít jednoduché zapojení obvodu NE555 se zpětnou vazbou z vývodu *3* (a nikoliv z obvyklého vývodu *7*). Tím odpadne nutnost nastavit střídu dvěma rezistory. Kolísání napájecího napětí má sice jen malý vliv na kmitočet, ale při zvýšených nárocích na přesnost je lépe napájecí napětí stabilizovat. Pomocí optočlenu nebo oddělovacího transformátorku je pak možné galvanicky oddělit převodník od PC nebo jiného záznamového zařízení.

Na obr. 4 je fotografie převodníku postaveného na desce s univerzálními plošnými spoji. Pro napájení byla použita destičková baterie 9 V. Napětí bylo stabilizováno obvodem 78L06. Při teplotě okolí 20 °C byl výstupní kmitočet asi 4,1 kHz a při zvýšení teploty na +30 °C kmitočet klesl na 3,8 kHz. Jednomu stupni Celsia tedy odpovídala změna kmitočtu asi 30 Hz při přibližně lineárním průběhu.



Obr. 3. Schéma zapojení převodníku teploty na kmitočet



Obr. 4. Převodník teploty na kmitočet postavený na desce s univerzálními plošnými spoji

Pro kalibraci byla sestavena tabulka s několika body v uvažovaném rozsahu teplot.

Výstup optočlenu byl připojen k sériovému portu PC, kde signál zpracovával jednoduchý program napsaný v jazyku TurboPascal.

Jaroslav Skalník, OK1UKV

Korektor RIAA s LME49720

V poslední době se opět dostávají do obliby vinylové LP desky, které mají mnohdy lepší zvuk než CD. Pro kvalitní snímání LP desek se však musí používat dobrá magnetodynamická přenoska (vložka), která vyžaduje zvláštní korekční předzesilovač s kmitočtovým průběhem podle RIAA.

Takový předzesilovač se už obvykle v nových audiozařízeních nevyskytuje, lze si jej ale snadno zhotovit svépomocí a stávající zařízení jím můžeme doplnit.

Schéma zapojení stereofonního korekčního předzesilovače (korektoru) RIAA je na obr. 5. Předzesilovač obsahuje levý kanál L, pravý kanál R a napájecí zdroj. Protože oba kanály jsou zapojeny shodně, popíšeme si pro stručnost pouze levý.

Základem kanálu L je jeden z dvojice operačních zesilovačů (OZ) typu LME49720 (IO1A). Jedná se o jeden z nejkvalitnějších OZ zvláště určených pro audio, a tomu odpovídá i jeho cena - firma GM Electronic ho v současnosti nabízí za 132 Kč. Lze ovšem použít i mírně horší OZ typu NE5532, který je zcela běžný a u uvedené firmy stojí 6,20 Kč.

Nf signál z magnetodynamické přenosky se přivádí přes konektor K1L (CINCH) a přes oddělovací kondenzátor C2L na neinvertující vstup OZ. Keramický kondenzátor C1L potlačuje rušivé signály nad akustickým pásmem. Protože je OZ napájen symetricky stabilizovaným ss napětím ±12 V, je neinvertující vstup OZ připojen přes oddělovací rezistor R1L k zemi. R1L také definuje vstupní odpor kanálu, který je 47 kΩ.

Zesílení kanálu a jeho kmitočtový průběh je určováno obvodem záporné zpětné vazby se součástkami R4L až R6L a C3L až C5L zavedené mezi výstupem a invertujícím vstupem OZ. Uspořádání zpětnovazebního obvodu a hodnoty jeho součástek jsou převzaty z katalogových listů výrobce OZ LME49720. Oddělovací kondenzátor C5L zajišťuje, že pro ss signál má OZ jednotkové zesílení napětí. Díky tomu není vstupní napěťová nesymetrie OZ zesilována a i výstup OZ je tak velmi blízko potenciálu země. Kondenzátory C2L až C4L musejí být kvalitní fóliové s přesností 1 %.

Z výstupu OZ je zesílený nf signál veden přes R8L a oddělovací kondenzátor C6L na výstupní konektor K2L (CINCH). R8L zabraňuje rozkmitání OZ při kapacitní zátěži, kterou představuje kapacita stíněného propojovacího kabelu připojeného ke konektoru K2L. R9L udržuje výstup kanálu na přesném potenciálu země, aby v zapnutém stavu nevznikaly v okamžicích propojování jednotlivých částí audiozařízení „lupance" způsobované nabíjením oddělovacích kondenzátorů.

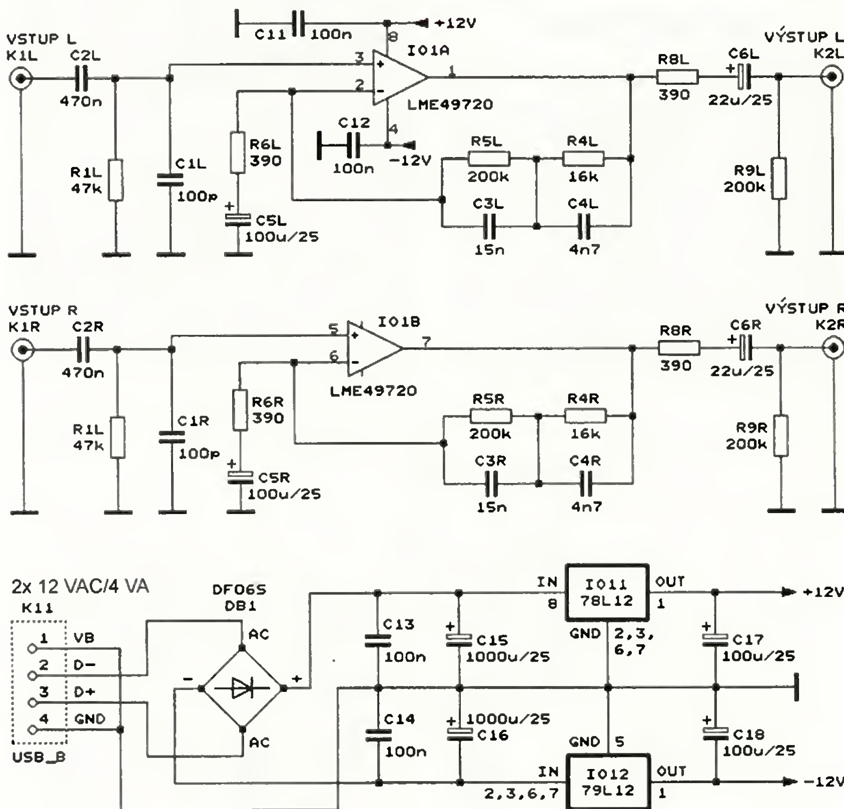
Napájecí zdroj, který poskytuje symetrické ss napájecí napětí ±12 V pro OZ, je tvořen můstkovým usměrňovačem DB1, vyhlazovacími a blokovacími kondenzátory C13 až C18 a stabilizátory 78L12 (IO11) a 79L12 (IO12). Oba stabilizátory jsou v provedení SMD v pouzdrech SO8. Přímo u pouzdra OZ IO1 jsou oba přívody napájení zablokovány kondenzátory C11 a C12. Všechny elektrolytické kondenzátory jsou hliníkové, C11, C12, C13 a C14 jsou keramické.

Do usměrňovače se přivádí přes konektor K11 (USB B) střídavé napětí 2x 12 V ze síťového transformátoru o výkonu 4 VA. Síťový transformátor má dvě sekundární vinutí 12 V, která jsou zapojena do série. Střed sekundárních vinutí je připojen na spojené kontakty *1* a *4* K11, krajní vývody vinutí jsou připojeny na kontakty *2* a *3* K11. Konektor USB B je na místě K11 použit proto, že je malý a levný. Lze však použít i konektor DIN apod. Transformátor by měl být vzdálen alespoň 1 m od přenosky a předzesilovače, aby do nich svým rozptylovým magnetickým polem neindukoval nežádoucí brum.

Vzhledem k velké citlivosti předzesilovače je nutné jej důkladně stínit.

MM

ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA, 8/2012

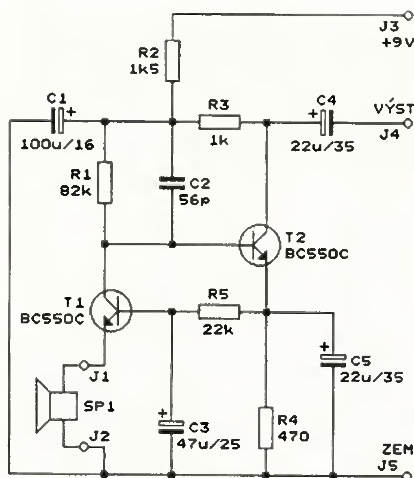


Obr. 5. Schéma zapojení korektoru RIAA s LME49720

Reproduktor v roli mikrofonu

Je známo, že dynamický reproduktor lze použít jako dynamický mikrofon. Oproti pravému dynamickému mikrofonu má však reproduktor podstatně menší počet závitů drátu na kmitací cívce, takže poskytuje jen velmi slabý nf signál.

Nejlépe je zvětšit tento signál (až 50krát) nf transformátorem se vzestupným převodem, kterým se přizpůsobí malá vnitřní impedance



Obr. 6. Schéma zapojení předzesilovače pro reproduktor v roli mikrofonu

reproduktoru (obvykle 8 Ω) velké vstupní impedanci (obvykle 50 až 100 kΩ) následujícího nf zesilovače. Transformátor, který musí být magneticky i elektricky stíněný, nevnáší do nf signálu šum, je však náročný na výrobu a je velmi drahý.

Druhou možností je zesílit nf signál z reproduktoru použitého jako mikrofon vhodným předzesilovačem, který musí mít dostatečné napěťové zesílení a co nejmenší šum. Právě takový předzesilovač byl pro vyzkoušení zhotoven na desce s plošnými spoji (viz obr. 9) a je předmětem tohoto příspěvku.

Popis funkce

Schéma zapojení předzesilovače je na obr. 6. Předzesilovač je tvořen přímovázanou dvojicí nízkošumových tranzistorů BC550C (T1 a T2).

T1 pracuje v zapojení se společnou bází. Reproduktor SP1 použitý jako mikrofon je přes vstupní svorky J1 a J2 připojen k emitoru T1, takže je dobře impedančně přizpůsoben. Na kolektor T1 je galvanicky navázána báze T2, který pracuje v zapojení se společným emitorem. Zesílený nf signál se odebírá z kolektoru T2 a vede se přes oddělovací kondenzátor C4 na výstupní svorku J4.

Pracovní bod dvojice tranzistorů T1 a T2 je určován stejnosměrnou zápornou zpětnou vazbou, která je zaváděna z kolektoru T1 přes T2 (který se chová z hlediska této vazby jako emitorový sledovač) na bázi T1. Aby zpětná vazba byla skutečně jen stejnosměrná, je emitorový rezistor R5 zablokován kondenzátorem C5 a báze T1 je připojena k emitoru T2 přes dolní propust s R5 a C3.

Předzesilovač je napájen dobře filtrovaným vnějším ss napětím 9 V, které se přivádí mezi svorky J3 (+9 V) a J5 (ZEM). Napájecí napětí je dále filtrováno dolnopropustným *RC* článkem s R2 a C1. Napájecí proud je přibližně 1,2 mA.

Konstrukce

Předzesilovač je zkonstruován z běžných vývodových součástek, které jsou umístěné na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 7, rozmístění součástek na desce je na obr. 8. Fotografie desky s připájenými součástkami je na obr. 9.

V předzesilovači se nic nenastavuje a při pečlivé práci by měl fungovat na první zapojení. Podle dále uvedených údajů můžeme při oživování zkontrolovat ss napětí na jednotlivých elektrodách obou tranzistorů, popř. můžeme ověřit zesílení a kmitočtovou charakteristiku.

Aby se dosáhlo dobré citlivosti, je nutné reproduktor použitý jako mikrofon opatřit ozvučnicí, která zabraňuje akustickému zkratu. Kvůli dobrému odstupu užitečného od rušivých signálů je také nutné reproduktor i předzesilovač stínit vůči síťovému brumu a vf elektromagnetickým vlnám. Nejlepší je reproduktor i s předzesilovačem vestavět do uzavřené kovové krabice, která současně slouží jako ozvučnice i jako stínění. Reproduktor se upevní na přední stěnu krabice, do které se vyvrtá několik děr pro průchod akustických vln.

Dále jsou uvedeny některé výsledky měření uskutečněného na realizovaném vzorku předzesilovače. Při měření zesílení byl mezi svorky J1 a J2 místo reproduktoru připojen rezistor o odporu 8,2 Ω a napětí z tónového generátoru o výstupním odporu 50 Ω bylo přiváděno na tento rezistor.

Při napájecím napětí 9,0 V byla naměřena v jednotlivých bodech vůči zemi následující ss napětí: na bázi T1 (resp. na emitoru T2) +0,54 V, na kolektoru T1 +1,17 V, na kolektoru T2 +5,97 V, na kladném pólu C1 +7,14 V. Z těchto hodnot bylo vypočteno, že tranzistorem T1 teče proud asi 73 μA a tranzistorem T2 asi 1,15 mA.

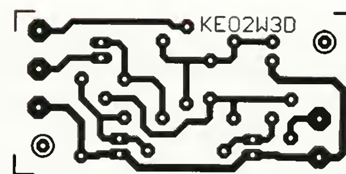
Napěťový zisk předzesilovače je asi 60 dB (tj. zesílení asi 1000), kmitočtová charakteristika je plochá v rozmezí 80 Hz až 10 kHz (-1 dB), resp. 50 Hz až 20 kHz (-3 dB).

Při použití malého reproduktoru o průměru 27 mm a o impedanci 8 Ω na místě SP1 bylo osciloskopem orientačně zjištěno, že při středně hlasitém hovoru ve vzdálenosti asi 10 cm od reproduktoru je odstup nf signálu od šumu na výstupu předzesilovače větší než 40 dB. Odstup se zdá být dostatečný, bez hovoru převládá ve výstupním signálu předzesilovače sejmutý hluk tichého okolí nad šumem.

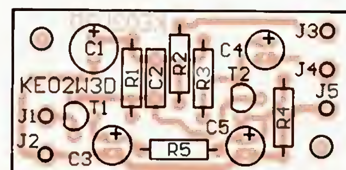
Seznam součástek

R1	82 kΩ, miniaturní
R2	1,5 kΩ, miniaturní
R3	1 kΩ, miniaturní
R4	470 Ω, miniaturní
R5	22 kΩ, miniaturní
C1	100 μF/16 V, radiální
C2	56 pF, keramický
C3	47 μF/25 V, radiální
C4	22 μF/35 V, radiální
T1, T2	BC550C
SP1	reproduktor (viz text)

deska s plošnými spoji č. KE02W3D



Obr. 7. Deska s plošnými spoji předzesilovače pro reproduktor v roli mikrofonu (měř.: 1 : 1)



Obr. 8. Rozmístění součástek na desce předzesilovače pro reproduktor v roli mikrofonu



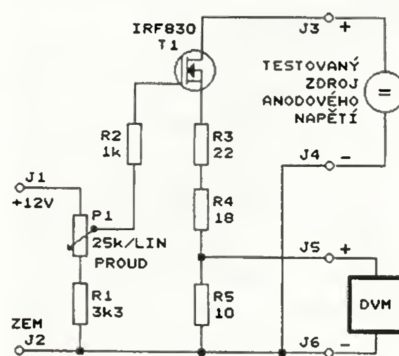
Obr. 9. Deska předzesilovače pro reproduktor v roli mikrofonu

MM

RADIO (RU), 12/2012

Umělá zátěž pro testování zdrojů anodového napětí

Při vývoji zdrojů anodového napětí jsem nemohl při jejich testování používat jako zátěž rezistory, protože rezistory s potřebným výkonem a odporem jsem v šuplíku nenašel. Zhotovil jsem si proto umělou zátěž zapojenou podle obr. 10, která přes svoji jednoduchost dobře posloužila.



Obr. 10. Schéma zapojení umělé zátěže pro testování zdrojů anodového napětí

Na zátěž může být z testovaného zdroje přiváděno ss napětí 20 až 300 V (pravděpodobně by vydržela i více), zatěžovací proud lze plynule nastavit v rozmezí 0 až >100 mA.

Jako zátěž je použit výkonový tranzistor MOSFET (T1), ve kterém se, stejně jako v zatěžovacím rezistoru, mění výkon odebíraný z testovaného zdroje v teplo. Tranzistor typu MOSFET byl zvolen proto, že netrpí druhým průrazem a i při vysokém kolektorovém napětí jím může protékat značný proud omezený prakticky jen výkonem, který jsme schopni z tranzistoru odvádět chladičem.

Testovaný zdroj se připojuje ke svorkám J3 a J4 zátěže. Zatěžovací proud protéká tranzistorem T1 a zpětnovazebními rezistory R3 až R5 zapojenými v jeho emitoru.

Velikost zatěžovacího proudu lze ovládat od nuly do více než 100 mA řídicím napětím, které se přivádí na řídicí elektrodu T1 z běžce lineárního potenciometru P1. Potenciometr je přes svorky J1 a J2 napájen ss stabilizovaným napětím 12 V z pomocného vnějšího síťového zdroje. Rezistorem R1 je minimální velikost řídicího napětí (vůči zemi) posunuta na asi 1,4 V (vůči zemi), protože při menším řídicím napětí je T1 stejně trvale uzavřený a neprotéká jím žádný proud. Rezistor R2 zabraňuje kmitání T1.

Zpětnovazební rezistory R3 až R5 teplotně stabilizují velikost zatěžovacího proudu a současně linearizují jeho ovládání potenciometrem P1.

R5 též slouží jako bočník pro měření velikosti zatěžovacího proudu. Napětí z R5 se vede přes svorky J5 a J6 na digitální voltmetr DVM přepnutý na rozsah DCV 2 V. Při proudu 100 mA je na R5 úbytek napětí 1 V a na displeji DVM čteme 1.000 V, to však musíme brát jako 100.0 mA.

Všimněme si podrobněji tranzistoru T1. Na tomto místě byl použit N-MOSFET IRF830 (T1) v pouzdru TO220 s tepelným odporem mezi přechodem a pouzdrem 1,25 °C/W. Tento tranzistor může mít mezi kolektorem a emitorem napětí maximálně 500 V, může jím protékat proud až 4,5 A a s ideálním chlazením má výkonovou ztrátu až 100 W.

Tranzistor jsem upevnil neizolovaně na velký žebrovaný chladič s tepelným odporem (mezi chladičem a okolím) 1 °C/W. Uvážíme-li tepelný odpor mezi pouzdrem a chladičem 0,5 °C/W, je celkový tepelný odpor mezi přechodem a okolím 2,75 °C/W. Připustíme-li, že při teplotě okolí 30 °C se může přechod ohřát až na 112,5 °C, vychází, že výkon rozptylovaný tranzistorem smí být nejvýše 30 W. Tomu při napětí 300 V na tranzistoru odpovídá kolektorový proud 100 mA, což většinou postačuje (umělá zátěž je určena pro testování zdrojů anodového napětí pro elektronkové přijímače, u zdrojů pro vysílače by to nestačilo).

Umělá zátěž je zkonstruována na desce s univerzálními plošnými spoji. Všechny rezistory jsou miniaturní metalizované o výkonu 0,6 W a s přesností 1 %. Deska se součástkmi i chladič s T1 jsou vloženy do plastové izolační skříňky, aby nebylo možné se dotknout chladiče, na kterém je vysoké anodové napětí.

Zátěž nemá žádné ochrany, a proto ji musíme používat s rozvahou, abychom T1 nepřetížili a nezničili.

Ing. Miloš Munzar, CSc.

Měřič napětí a proudu v USB

Výhodou sběrnice USB je, že se po ní přenášejí nejen data, ale též napájecí napětí +5 V pro připojené periferní zařízení. Zdroj tohoto napětí je většinou v řídicí jednotce (např. v počítači PC), ze které sběrnice USB vychází.

Pokud nás zajímá velikost napájecího proudu odebíraného ze sběrnice USB a skutečná velikost napájecího napětí na této sběrnici, můžeme si zhotovit jednoduchý měřič zapojený podle obr. 11, kterým můžeme uvedené veličiny průběžně sledovat. Měřič se zapojuje do série se sběrnicí USB a obsahuje dvě 3,5místná digitální měřidla - voltmetr s rozsahem 20 V a ampérmetr s rozsahem 2 A.

Měřič obsahuje část sběrnice USB zapojenou mezi konektory K1 a K2. K1 je vidlice USB a zapojuje se do řídicí jednotky, která poskytuje napájecí napětí, K2 je zásuvka USB, do které se připojuje napájená periferie.

Pro voltmetr a ampérmetr jsou použity dva shodné moduly digitálního voltmetru s citlivostí 200 mV (M1, M2) - např. typu HD3438 od firmy GM Electronic.

Voltmetr přímo měří napětí mezi vodiči VCC a GND sběrnice USB, které vedou napájecí napětí. Modul M1 použitý ve voltmetru má vnitřní cínovou propojku nastavenou polohu desetinné tečky mezi druhé a třetí zobrazované místo zprava a na vstupu má zařazený odporový dělič s dělicím poměrem 1/100 (s rezistory R3 a R4), který zvětšuje jeho rozsah na 20 V. R3 a R4 by měly mít přesnost 0,1 %, v nouzi stačí 1 %. Pro dosažení odporu 990 kΩ můžeme R4 složit ze dvou rezistorů o odporu 560 kΩ a 430 kΩ zapojených do série, popř. R4 může mít odpor 1 MΩ (pak vznikne chyba dělicího poměru 1 %).

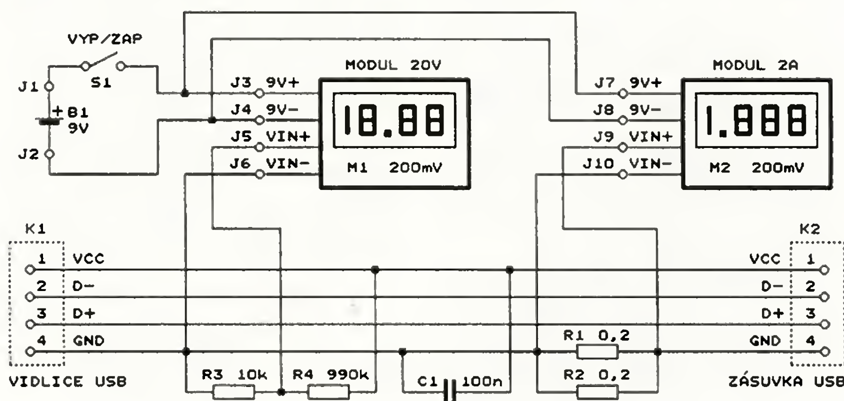
Ampérmetr měří proud tekoucí vodičem GND sběrnice USB. Ampérmetr je tvořen bočníkem s rezistory R1 a R2 a modulem M2, který zobrazuje úbytek napětí na bočníku. Údaj modulu je pak interpretován jako velikost proudu. Modul M2 má vnitřní cínovou propojku nastavenou polohu desetinné tečky mezi třetí a čtvrté zobrazované místo zprava. Bočník má odpor 0,1 Ω, aby se na něm při proudu 1,999 A vytvořil úbytek napětí 199,9 mV, který se na displeji modulu zobrazí jako 1,999 A. R1 a R2 by měly mít přesnost 0,1 %, v nouzi stačí 1 %. R1 i R2 také mohou mít odpor 0,22 Ω z běžné řady E12, tím však vznikne chyba 10 %.

Ze dvou rezistorů je bočník složen kvůli tomu, aby měl dostatečnou zatížitelnost. Podle původního pramene jsou totiž R1 a R2 v provedení SMD o rozměru 0802 a na bočníku se při proudu 2 A rozptyluje výkon 0,4 W. Jako bočník také můžeme použít jen jediný vývodový metalizovaný rezistor se zatížitelností 0,6 W s odporem 0,1 Ω/0,1 (1) %.

Nevýhodou použitých levných modulů M1 a M2 je, že jejich napájecí napětí 9 V musí být plovoucí vůči vstupním svorkám pro měření napětí. Proto se tyto moduly obvykle napájejí ze samostatných plovoucích síťových zdrojů nebo samostatnými bateriemi 9 V. Protože v popisovaném měřiči mají oba moduly propojené měřicí vstupy VIN-, mohou být napájeny společnou baterií B1. Napájení se zapíná spínačem S1. Celkový napájecí proud modulů je asi 2 mA.

MM

FUNKAMATEUR, 9/2012



Obr. 11. Schéma zapojení měřiče napětí a proudu v USB

Scénické ovládání LED osvětlení



Ing. Ivo Strašil

V současné době již dostupnost komerčních osvětlovacích prvků na bázi diod LED dosáhla takové úrovně, že se staly samozřejmou součástí moderních interiérů. Bohužel, za bouřlivým vývojem samotných LED prvků poněkud zaostává vývoj vhodných systémů pro ovládání na LED prvcích založených systémů osvětlení: nejběžnější je stále užití samostatného síťového zdroje, spínaného na primární straně. Máme-li složitější požadavky, například ovládání více osvětlovacích těles stiskem jednoho tlačítka, máme v podstatě jedinou možnost: užít některý ze systémů pro inteligentní elektroinstalace. Bohužel, budovat inteligentní elektroinstalaci jen a pouze pro ovládání několika svítidel je stále ekonomicky nemyslitelné.

Z těchto důvodů jsem vyvinul čtyřnásobný stmívač LED prvků pracujících na napěťové úrovni 12 V. Stmívač je vybaven kontaktním ovládáním pro jednoduché ruční spínání a stmívání jednotlivých prvků a bezdrátovým rádiovým ovládáním. To je schopno podle naprogramování jednotky nastavit stiskem jednoho tlačítka požadovanou světelnou scénu (tedy nastavit jas svitu některých nebo všech ovládaných svítidel). Jeden rádiový povel může přijmout více stmívačů, nejsme tedy omezeni na scény vytvořené pomocí čtyř osvětlovacích prvků.

Součástí sestavy je i bezdrátový dotykový ovladač pro čtyři povely, určený pro vestavbu do instalačních krabic spolu s klasickými vypínači či zásuvkami.

Čtyřnásobný stmívač

Technické parametry

Napájecí ss napětí: 12 V (9 až 15 V).
Vlastní odběr proudu: asi 30 mA.
Zátěž: max. 4x 3 A, neindukční.
Rozměry: 88,9 x 63,5 x 25,4 mm (bez svorkovnic).
Provozní teplota: 0 až 50 °C.

Popis zapojení

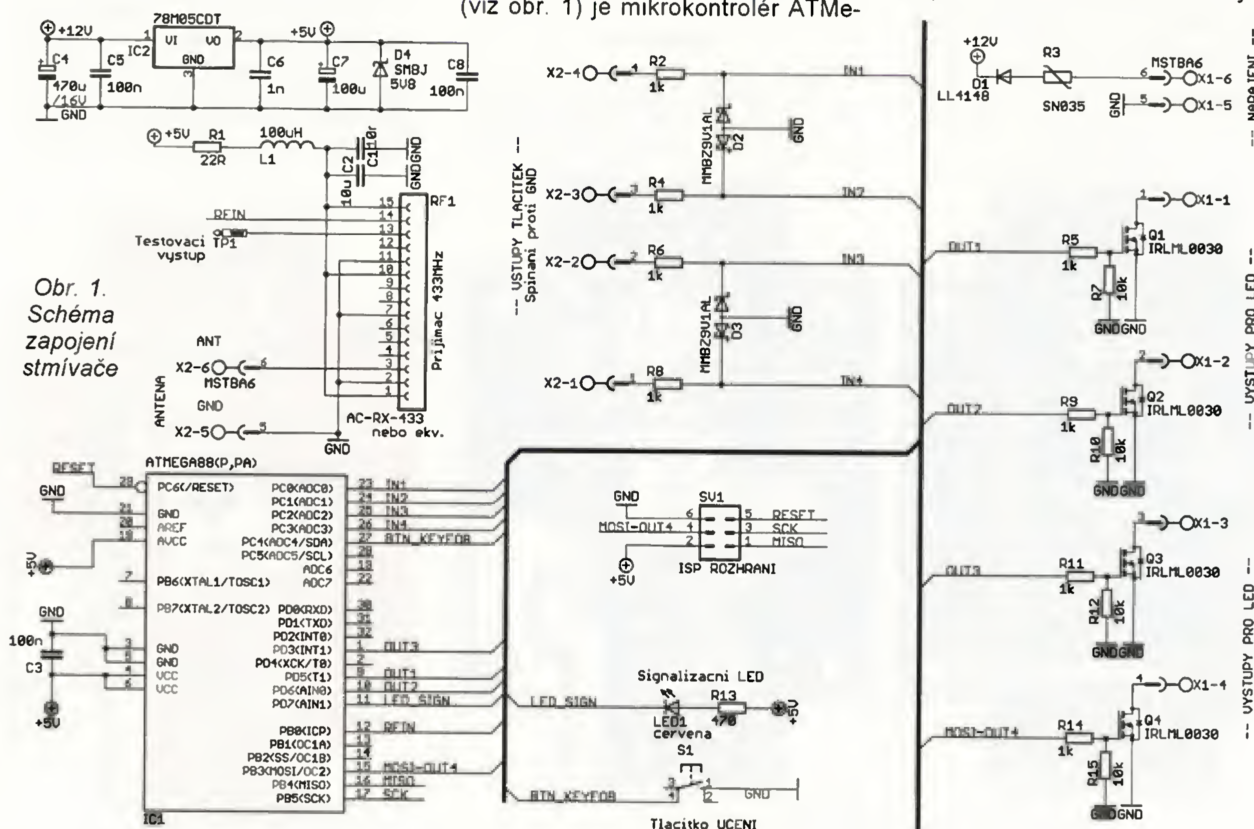
Srdcem čtyřnásobného stmívače (viz obr. 1) je mikrokontrolér ATMega88 (IC1). Tento osmibitový mikrokontrolér je taktován frekvencí 8 MHz z interního *RC* oscilátoru.



Stmívač je napájen z vnějšího zdroje 12 V, který slouží i pro napájení LED svítidel. Napájecí napětí je přivedeno na svorky X1-6 a X1-5 a je jištěno vratnou pojistkou R3. Dioda D1 chrání stmívač v případě přepólování napájecího napětí.

Výstupy 4 pulsně-šířkových modulátorů IC1 přímo spínají tranzistory MOSFET Q1 až Q4, které spínají záporné póly LED svítidel 12 V, připojené na svorky X1-1 až X1-4. Kladné póly LED svítidel jsou připojeny mimo desku s plošnými spoji přímo na kladný pól vnějšího zdroje 12 V (např. na svorku X1-6).

Rezistory R7, případně R10, R12, R15 zajišťují spolehlivé zavření tranzistorů MOSFET v případě, že je výstup mikrokontroléru ve stavu vysoké



Obr. 1. Schéma zapojení stmívače

impedance, například během programování rozhraním ISP. Rezistory R5, R9, R11 a R14 spolu s kapacitou hradel tranzistorů snižují strmost náběžných a sestupných hran výstupního průběhu a tak omezují vyzařované rušení.

Použité tranzistory IRLML0030 mají malý odpor kanálu v sepnutém stavu ($R_{DS(On)}$ = 40 mΩ) a jsou schopny v miniaturním pouzdře SOT-23 spínat proudy až 3 A, což při napětí 12 V odpovídá příkonu svítidla 36 W. Vznikne-li požadavek na spínání větších proudů, je možné tranzistory nahradit jiným typem MOSFET, například v pouzdře TO-220 vyhovuje tranzistor IRLB8748PbF až do proudu 15 A. Samozřejmě musíme uvažovat i proudovou zatížitelnost cest na desce s plošnými spoji.

Vnější ovládací tlačítka připojujeme mezi svorky X2-1 až X2-4 a zem (svorku X1-5). Tlačítka jsou připojena ke vstupům portu C mikrokontroléru přes kombinace rezistoru 1 kΩ a transilu MMBZ9V1AL, které chrání mikrokontrolér před poškozením napěťovými špičkami.

Pro příjem signálu bezdrátového ovladače je použit modul přijímače ASK 433,92 MHz AUREL AC-RX-433. Anténu (kus drátu o délce asi čtvrtiny vlnové délky) připojujeme do svorky X2-6. Ze zkušeností autora vyplývá, že umístění a provedení antény není vůbec kritické, dosah běžných ovladačů i popisovaného dotykového ovladače je i s odpojenou anténou několik metrů.

Modul přijímače je napájen napětím 5 V přes filtr R1/L1/C1+C2. Na pájecí plošce TP1 můžeme osciloskopem sledovat přijímaný signál po demodulaci před tvarováním; výstup tvarovače modulu je přiveden na vstup přerušení „input capture“ mikrokontroléru IC1 vodičem RFIN.



Obr. 3. Osazená deska stmívače

Pomocné obvody tvoří stabilizátor napětí 5 V s obvodem 78M05 (IC2), signalizační LED1, tlačítko pro učení klíčenek S1 a programovací konektor rozhraní ISP (SV1).

Konstrukce

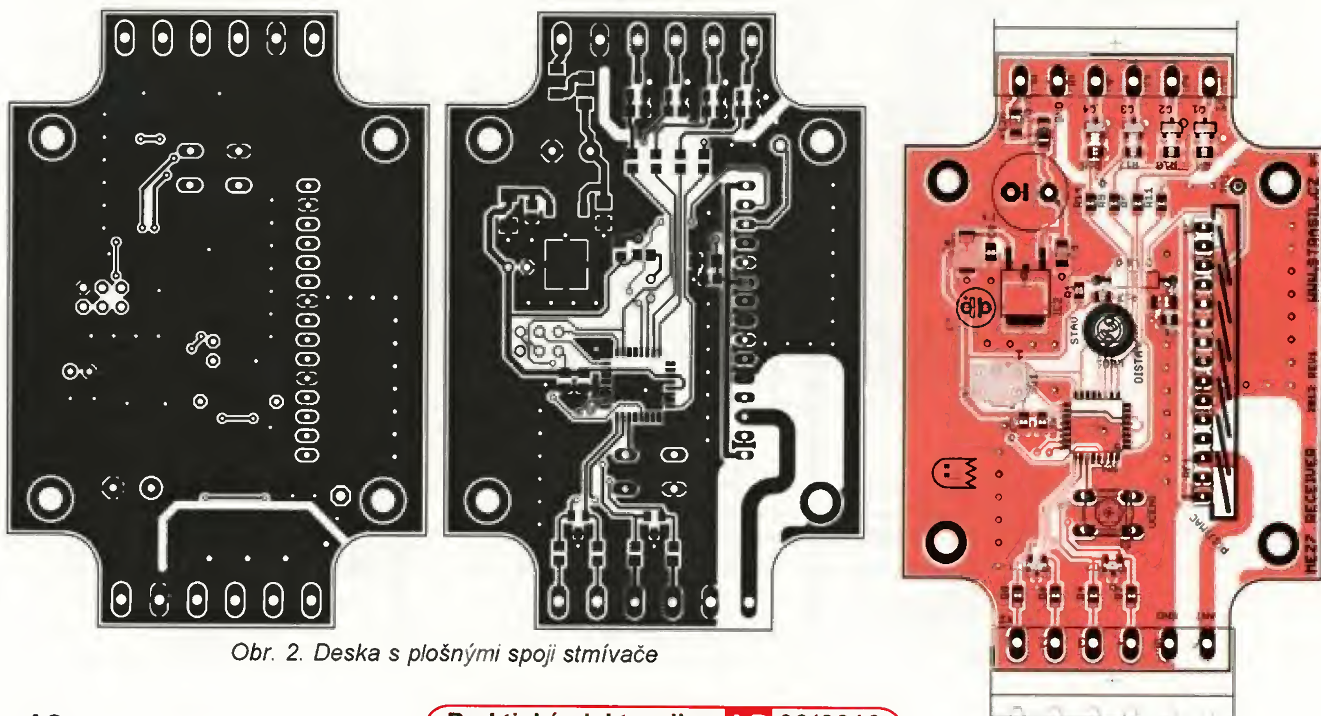
Všechny obvody stmívače jsou umístěny na jediné oboustranné desce s plošnými spoji (obr. 3). Deska je frézována tak, aby ji bylo možné přesně vložit do krabičky typu S3A-352510, kterou v ČR prodává SOS Electronic. Pro svorkovnice vypilujeme otvory v užších bocích krabičky a na krabičku nalepíme štítek, který je ke stažení na www stránce autora.

Ovládání

Stisk tlačítek připojených ke svorkám X2-1 až X2-4 přímo ovládá jednotlivé výstupy stmívače (X1-1 až X1-4): krátkými stisky tlačítka příslušné osvětlovací těleso zapneme s plynulým přechodem jasu na plný výkon, případně vypneme; dlouhým stiskem tlačítka regulujeme jas v rozmezí od 0,5 až 100 %.

Zajímavější je ovládání bezdrátové: stmívač je schopen přijmout povel od téměř jakéhokoliv vysílače standardu Keeloq 433,92 MHz s modulací ASK a kódováním 1/3-2/3 nebo Manchester, čili od většiny rádiových dálkových ovladačů západní provenience. K ovládání stmívače tedy můžeme použít kromě v další části článku popisovaného dotykového ovladače například i nástěnné nebo kapesní ovladače systému Enika BOSys.

Stmívač je vybaven pamětí pro 32 povelů (kombinací sériového čísla v paměti ovladače a stisknuté kombinace tlačítek). Jednotlivé povely musíme nejprve stmívač naučit. Po stisku tlačítka S1 se rozbliká LED1 a zaříze-



Obr. 2. Deska s plošnými spoji stmívače

ní vyčkává na příjem povelu. Poté, co vyšleme ovladačem povel, se blikání LED1 zpomalí (pokud LED1 zhasne, není již v paměti povelů místo) a startuje třicetisekundová perioda učení, během níž tlačítky připojenými na svorky X2-1 až X2-4 nastavujeme požadovanou světelnou scénu pro daný povel. Po uplynutí 30 sekund LED1 zhasne a nastavení světelné scény bude uloženo do paměti. Stejným postupem můžeme změnit již jednou naučený povel.

Při příjmu povelu se změní jasy těch výstupů, jejichž tlačítka byla během třicetisekundové periody učení stisknuta - výstupy, jejichž tlačítka stisknuta nebyla, svůj stav nezmění.

Paměť povelů smažeme přidržením tlačítka S1 při zapínání napájecího napětí stmívače.

Osazení a oživení

Osazení desky s plošnými spoji přijímače je bezproblémové. Při oživování připojíme desku na 12 V z laboratorního zdroje s proudovou pojistkou 100 mA a nahrajeme firmware do mikrokontroléru ISP programátorem (např. Atmel AVR Dragon). Po nahrání firmwaru smažeme paměť povelů a ověříme všechny funkce zařízení.

Seznam součástek

R1	22 Ω, SMD 0805
R2, R4, R5, R6, R8, R9, R11, R14	1 kΩ, SMD 0805
R3	polyswitch, SN035
R7, R10, R12, R15	10 kΩ, SMD 0805
R13	470 Ω, SMD 0805
C1	10 nF, X7R, SMD 0805
C2	10 μF/16 V, X7R, SMD 1206
C3, C5, C8	100 nF, X7R, SMD 0805
C4	470 μF/16 V
C6	1 nF, NP0, SMD 0805
C7	100 μF/16 V
D1	LL4148
D2, D3	MMBZ9V1AL
D4	SMBJ 5V8
IC1	ATMEGA88 (P, PA)
IC2	78M05CDT
L1	100 μH
LED1	3 mm, červená
Q1až Q4	IRLML0030
RF1	Aurel AC-RX-433
S1	tact switch
SV1	pinová lišta 2x 3 piny

X1, X2 Phoenix Contact MSTBA6

Krabička: New Age Enclosures S3A-352510

Dotykový ovladač

Zejména pro řízení popsaného stmívače byl navržen jednoduchý nástěnný rádiový ovladač vybavený čtveřicí dotykových plošek. Výhodou konstrukce je hlavně to, že je možné desku ovladače vestavět do téměř libovolného plastového pouzdra a není nutné mechanicky řešit ovládací tlačítka - pokyn vyšleme prostým dotykem pouzdra přístroje. Rozměry jsou zvláště vhodné pro vestavbu za tovární záslepku vypínače v rámečcích ABB designu Swing, Tango, Element apod.

Technické parametry

Napájecí ss napětí: 3 V.

Odběr proudu: asi 25 mA při vysílání, < 100 μA v klidu.

Rozměry: 58 x 58 x 25 mm.

Provozní teplota: 0 až 50 °C.

Popis zapojení

Ovladač využívá specializovaného IO AT42QT1040 (IC1, viz schéma na obr. 4) určeného pro kapacitní detekci dotyku na čtyřech dotykových ploškách. Obvod je zapojen podle aplikačních doporučení výrobce [2] v režimu „slow scan", kde je spotřeba obvodu snížena za cenu zvýšení reakční doby na dotyk.

Pájecí propojka SJ2 umožňuje zapnout režim AKS (Adjacent Key Selection) obvodu IC1. V tomto režimu je v případě dotyku více plošek současně detekován pouze první dotyk (můžeme tedy vyslat maximálně čtyři různé povely); v normálním režimu je možné dotykem více plošek současně vyslat další povely (můžeme tedy užít až 15 různých povelů).

Výstupy obvodu IC1 jsou v provedení *open-drain*, a musí tedy být ošetřeny rezistory R9 až R12.

Informace o dotyku plošky je přes invertory IC4 vedena do integrovaného kodéru Keeloq HCS300 (IC3). Jde o speciální IO pro bezdrátové ovladače, který na základě informace o stisku tlačítek, zavedené do vstupů S0 až S3, generuje kódovou sekvenci ve standardu Keeloq. Tuto sekvenci přivádíme přímo do modulačního vstupu integrovaného vysílače ASK 433 MHz Aurel TX-4MSIL.

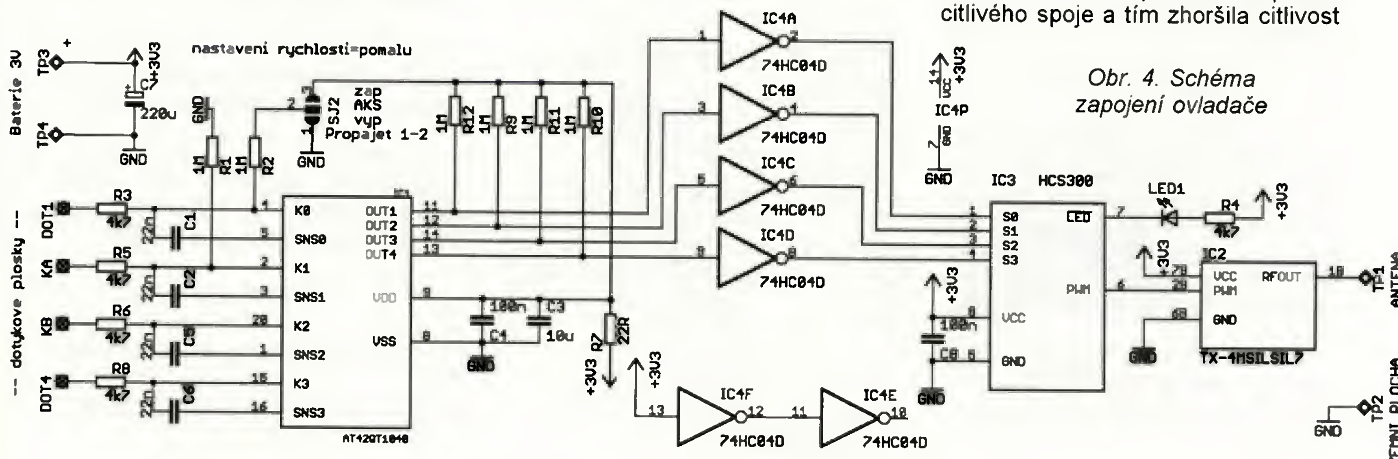
Obvod HCS300 je možné speciálním programátorem nastavovat (zejména měnit jeho sériové číslo či parametry kódování). Uvedená konstrukce je navržena tak, aby bylo možné obvod užít i bez nutnosti provést toto nastavení.

Napájení ovladače je bateriové, jsou užity dva alkalické články velikosti AA. Životnost článků se pohybuje kolem jednoho roku.

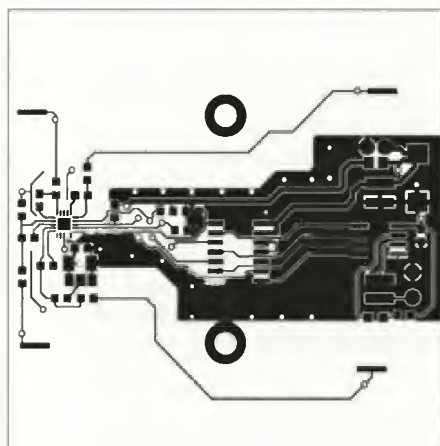
Konstrukce

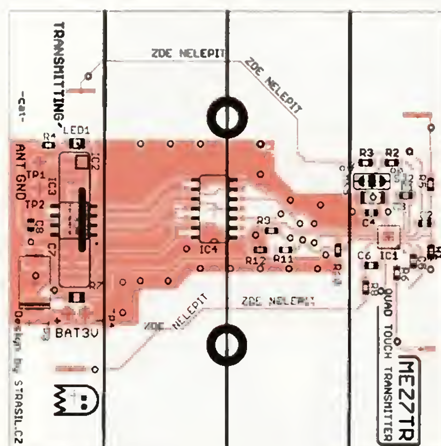
Všechny obvody ovladače jsou umístěny na jedné oboustranné desce s plošnými spoji (obr. 5). Deska je osazena kompletně součástkami SMD, jediný vývodový komponent - radiomodul IC2 - je připájen na plošky mědi ze strany součástek a jeho vývody tedy neprocházejí deskou. Výsledkem je, že strana spojů desky je zcela rovinná a umožňuje montáž ovladače oboustrannou lepicí páskou na rovinný přední panel (například záslepku v designu vypínače) podle obr. 6A. Potřebujeme-li použít vypouklý přední panel, vlepíme v místě dotykových plošek mezi plošný spoj ovladače a přední panel hustou pěnovou gumu (obr. 6B).

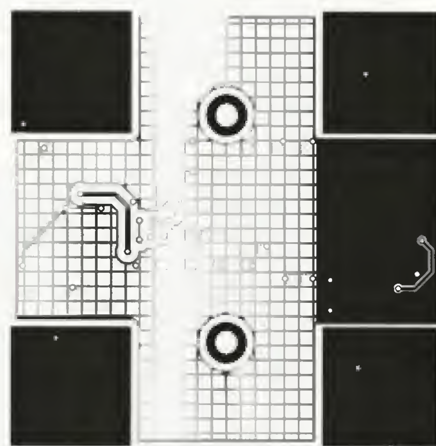
Držák s dvojicí baterií AA nalepíme oboustrannou pěnovou lepicí páskou na stranu součástek desky s plošnými spoji. Dbáme na to, abychom lepicí pásku nepoužili v místech, kudy jsou vedeny spoje od dotykových plošek k IC1. Na těchto místech by páska zbytečně zvětšila parazitní kapacitu citlivého spoje a tím zhoršila citlivost



Obr. 4. Schéma zapojení ovladače

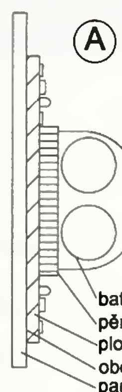


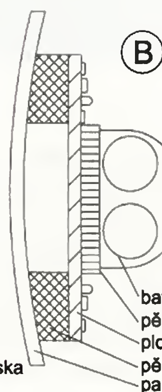




Obr. 5. Deska s plošnými spoji ovladače







Obr. 6. Montáž ovladače

Obr. 7. Osazená deska ovladače



Obr. 8. Zadní strana desky

zařízení. Příslušná místa jsou na desce označena potiskem „ZDE NELEPIT". Při použití vypouklého předního panelu můžeme držák připevnit i dvojicí šroubů M2,5, jak je zřejmé z fotografií.

Kablík od bateriového pouzdra připájíme na plošky TP3 (+) a TP4 (-). Anténu tvořenou kouskem drátu o délce přibližně čtvrtiny vlnové délky připájíme na plošku TP1; máme-li možnost, můžeme na plošku TP2 připojit protiváhu.

Osazení a oživení

Osazení desky s plošnými spoji je vzhledem k užití miniaturních součástek poněkud náročnější. Integrovaný obvod IC1 je nutné pájet horkým vzduchem za použití pájecí pasty, osazení zbylých komponent je možné při pečlivé práci provést i ručně.

Radiomodul IC2 zapájíme rovnoběžně s deskou a poté ohneme do polohy kolmé k desce, jak je zřejmé z fotografií.

Zařízení by mělo pracovat na první zapojení, funkci obvodů IC1, IC3 a IC4 ověříme nejsnáze sledováním svitu LED1, která by se měla při přiblížení prstu k dotykové plošce rozsvítit. Při oživování použijeme laboratorní zdroj s omezením proudu nastaveným na 0,1 A.

Seznam součástek

R1, R2, R9 až R12	1 MΩ, SMD 0603
R3 až R6, R8	4,7 kΩ, SMD 0805
R7	22 Ω, SMD 0805
C1, C2, C5, C6	22 nF, X7R, SMD 0603
C3	10 μF/16 V, X7R, SMD 1206
C4, C8	100 nF, X7R, SMD 0603
C7	220 μF/4 V, SMD, tantal.
IC1	AT42QT1040
IC2	Aurel TX-4MSIL
IC3	HCS300
IC4	74HC04D
LED1	zelená, SMD 0805
Pouzdro bateriové 2x AA	

Závěr

Popisovaná konstrukce stmívače a ovladače pro řízení LED osvětlení doplňuje současnou nabídku komponent pro ovládání osvětlení systémem na pomezí mezi klasickou a inteligentní elektroinstalací.

Pokud máte jakékoliv náměty, dotazy nebo připomínky, kontaktujte mě prosím na e-mailu: ***ivo@strasil.net***

Podklady pro výrobu DPS, možnost nákupu některých komponent a případné doplňující informace jsou dostupné na ***www.strasil.net/pe***.

Literatura

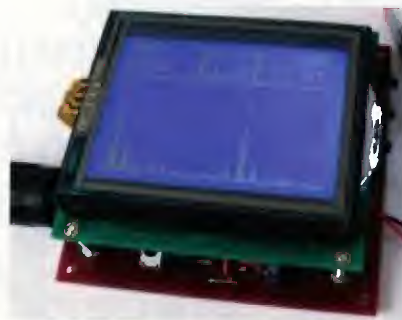
[1] Katalogové listy použitých komponent
[2] *http://www.atmel.com/Images/doc-10752.pdf*



„MINI FFT“ - Kapesní spektrální analyzátor na 9V baterii

Marek Novák

Čas od času potřebuje každý konstruktér k osciloskopu i spektrální analyzátor. Bohužel analogové osciloskopy většinou možnost zobrazit spektrum signálu nemají a digitální osciloskop s FFT je pro amatéra poměrně velká investice. Publikované zařízení umožňuje alespoň zčásti nahradit profesionální zařízení, a to při miniaturních rozměrech a za zlomek ceny.



Popis konstrukce

Přívod napájení je řešen svorkovnicí do DPS, rozsah napájecích napětí je od 7 do 12 V. Přístroj tedy lze napájet i z baterie. Záporné napětí pro napájení operačního zesilovače je generováno jednoduchým měničem s obvodem 555. Ten je zapojen jako generátor obdélníkového signálu o frekvenci:

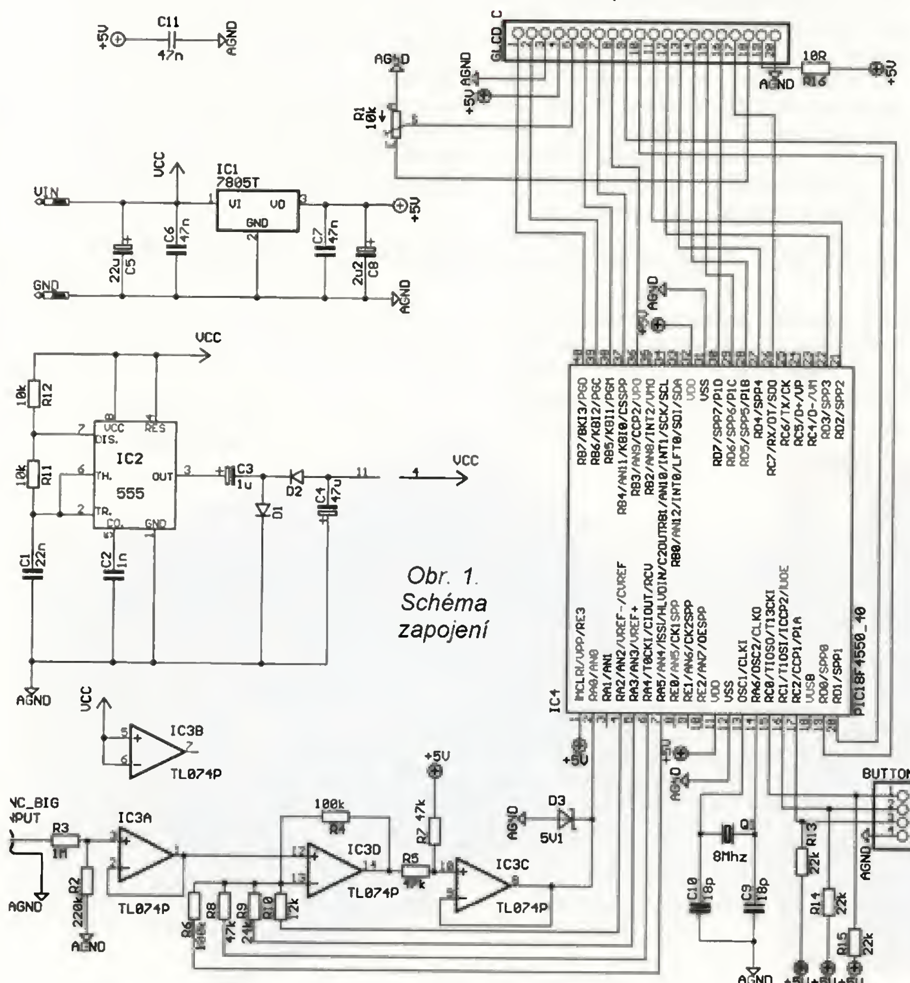
$$f = \frac{1}{\ln(2) \cdot C_1 \cdot (R12 + 2 \cdot R11)}$$

Invertory s vyšší účinností nebyly použity z důvodu jejich ceny.

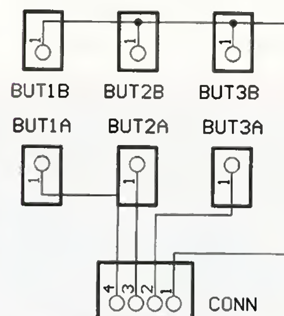
Vstup signálu je řešen standardním BNC konektorem pro osciloskopické sondy. Následuje odporový dělič a jednoduchý VGA (variable gain amplifier - zesilovač s proměnným zesílením). PIC18F4550 je vybaven „tri-state“ I/O. To znamená, že vývod lze uzemnit, přivést na něj plné napájecí napětí nebo ho odpojit. Uzemňováním nebo odpojováním rezistorů R6 až R10 lze získat různé hodnoty zesílení operačního zesilovače. Toto řešení je zvláště užitečné například v radiotechnice. Pokud bychom takto zapojili kondenzátory, jejich kapacity se budou sčítat a to znamená, že je možno získat „digitálně ovládaný kapacitní trimr“.

Poté následuje oddělovací stupeň spolu se sčítačkou, která převede napětí ±5 V na 0 až 5 V se středem na úrovni +2,5 V, aby bylo možné použít interní ADC modul v procesoru PIC. Ochrana A/D vstupu je řešena Zenerovou diodou 5,1 V.

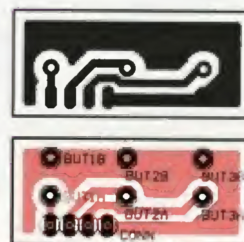
Jádro celého zařízení tvoří osmibitový mikrokontrolér PIC18F4550 o frekvenci 48 MHz. Poskytuje výkon 12 MIPS, má relativně velkou RAM a ROM a hardwarový násobič 8 x 8. Pro transformaci signálu z časové do frekvenční domény zařízení používá rychlou Fourierovu transformaci (dále jen FFT). FFT je efektivní algoritmus, který dovolí při splnění určitých podmínek (počet vzorků apod.) spočítat diskrétní Fourierovu transformaci (DFT) mnohem rychleji. Použil jsem v současnosti nejvíce používaný algoritmus „Cooley-Tukey“. Podmínka, kterou je nutno dodržet, je ta, že vstupní



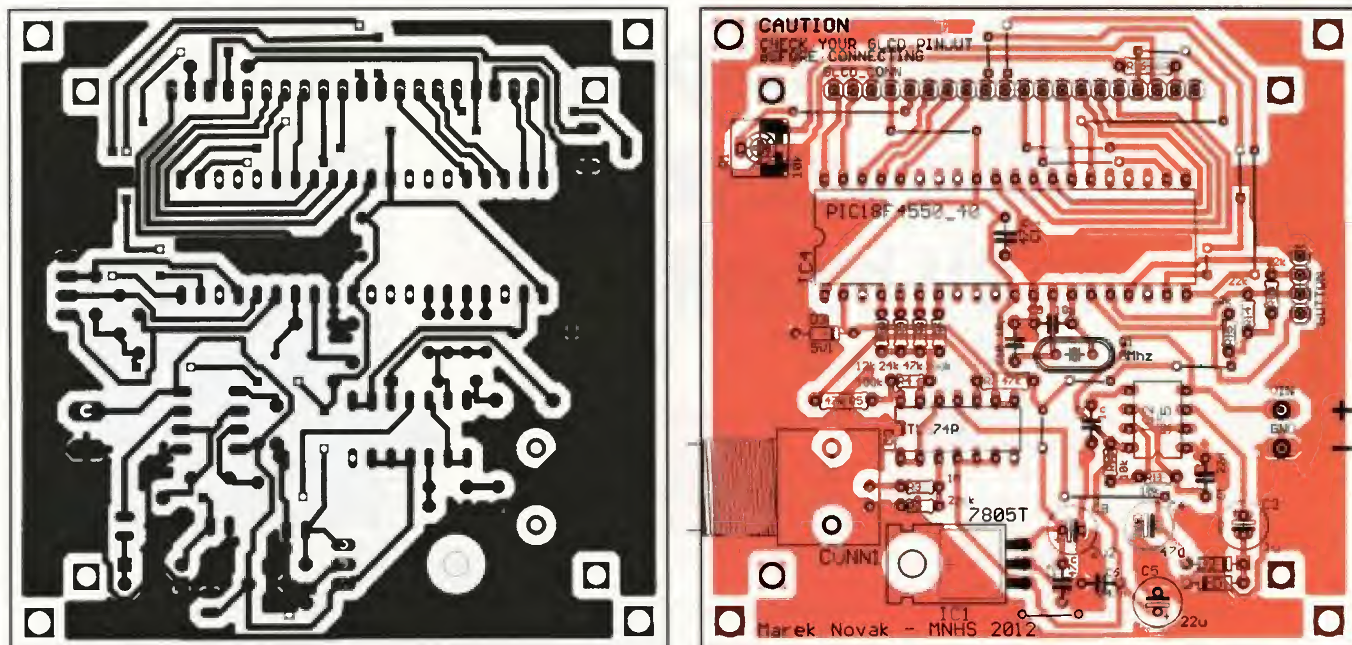
Obr. 1. Schéma zapojení



Obr. 2. Schéma zapojení tlačítek



Obr. 3. Deska s plošnými spoji tlačítek



Obr. 4. Deska s plošnými spoji

signál musí mít $N = 2^n$ vzorků. Pakliže bychom počítali DFT přímo, bylo by nutné spočítat N^2 komplexních součinů (komplexní součin u PIC znamená min. 6 aritmetických operací). To u počítače problém není, ale u 8bitového mikrokontroléru s výpočetním výkonem 10 MIPS by celá operace trvala jednotky až desítky sekund i při maximální optimalizaci a použití hardwarového násobiče. DFT má však tu vlastnost, že při sudém počtu vzorků je spektrum symetrické a komplexně sdružené kolem svého středu. Proto stačí spočítat pouze polovinu spektra a druhou dopočítat. Takto lze dále pokračovat, až ve výsledku dostaneme $N/2$ DFT řádu 1 (ve výsledku $(6N.\log N)/\log 2$ aritmetických operací). To je samotný princip algoritmu „Cooley-Tukey".

Před samotnou FFT je nutné přeuspořádat data v poli pomocí bitové inverze. Funguje na tom principu, že se navzájem prohodí Data[0b110] s Data[0b011], Data[0b001] s Data[0b100] apod. Poté lze samotnou FFT uskutečnit v rámci jednoho pole, což je u MCU s malou RAM (4 kB) nutnost.

Pro frekvenční analýzu používám 256 vzorků, úspora strojového času oproti použití DFT tedy činí více než 95 %. Před samotným „Cooley Tukey" algoritmem data projdou oknem. Jako okno se v DSP aplikacích rozumí speciální funkce, která má za úkol omezit diskontinuitu vzorků. Jak vypadá diskontinuita vzorků před a kontinuální signál po průchodu oknem, lze vidět na obr. 7. Tato diskontinuita zkresluje výsledek spektra. V praxi se nejvíce používá Hammingovo a Hannovo okno, ale mně se nejvíce osvědčilo okno Blackman-Harris (obr. 8).

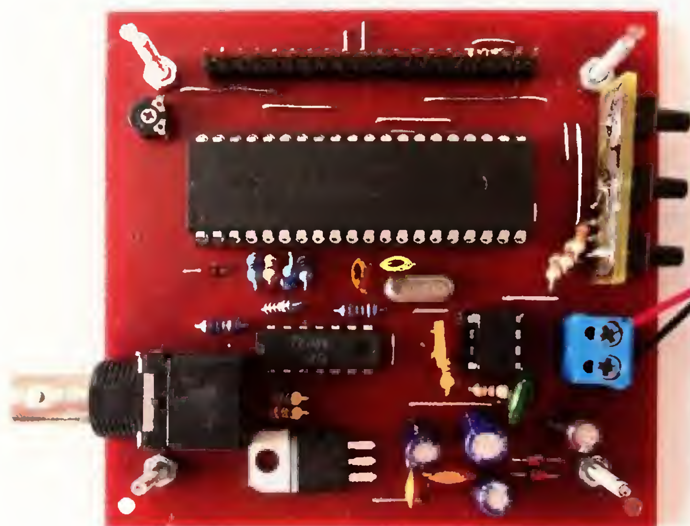
Jeho matematické vyjádření je:

$$w_n = 0{,}3635819 - 0{,}4891775\cos\left(\frac{2\pi n}{N-1}\right) + 0{,}1365995\cos\left(\frac{4\pi n}{N-1}\right) - 0{,}0106411\cos\left(\frac{6\pi n}{N-1}\right),$$

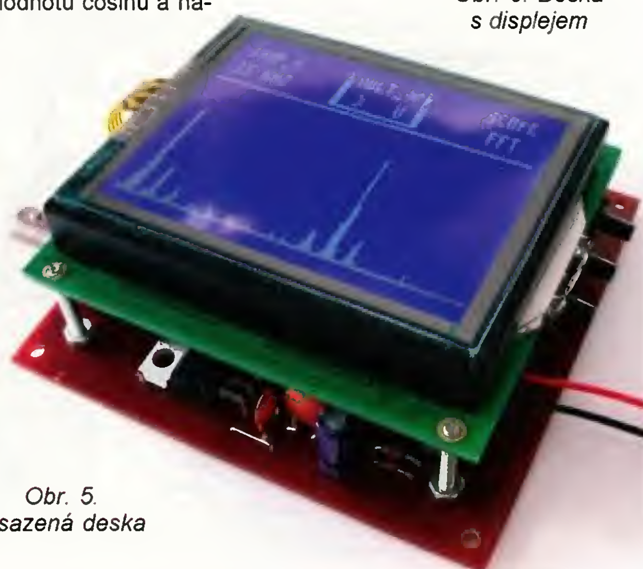
kde n je číslo vzorku a N celkový počet vzorků. Hodnoty okna pro N = 512 jsou předpočteny a uloženy v ROM paměti PIC. Není tedy nutné pokaždé znovu počítat 3x hodnotu cosinu a násobit mezi sebou čísla s plovoucí desetinnou čárkou, což je u 8bit MCU zdlouhavá a nepříjemná operace.

Zobrazovací jednotkou je monochromatický grafický displej o rozlišení 128 x 64 pixelů s řadičem KS0108. V mém případě se jedná o typ, který má konektor pro připojení displeje nahoře. Ostatní typy displejů lze implementovat snadno pomocí redukce, která se zezadu připojí do displeje a na druhé straně DPS bude konektor, který bude „pasovat" do desky s analyzátorem. Je důležité zkontrolovat, zda má váš displej pořadí vývodů přesně takto: CS1, CS2, GND, VCC, Vo, RS, R/W, E, D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, RST, Vee, LED+, LED-.

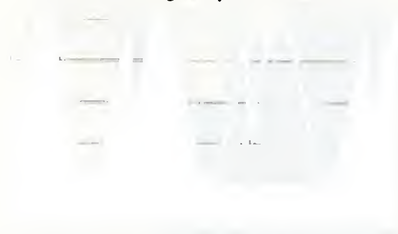
Pokud se zapojení liší, v redukci musí být prohozeny odpovídající vývody.

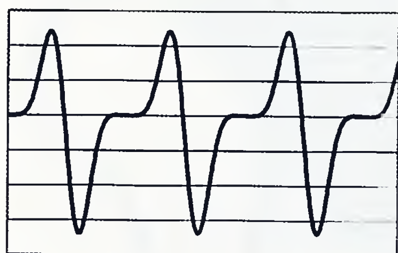


Obr. 5. Osazená deska

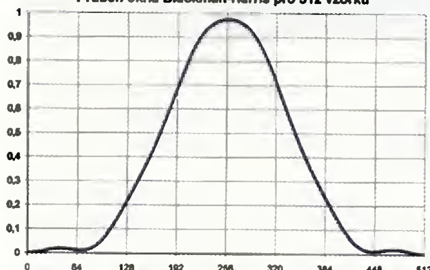


Obr. 6. Deska s displejem





Obr. 7. Kontinuální signál po průchodu oknem



Obr. 8. Okno Blackman-Harris

Průběh osazení a oživení

Desku lze vyrobit jako jednostrannou i oboustrannou. Otvory pro průchody mají velikost 0,8 mm. Místo oboustranné desky, která je na výrobu dražší, lze tedy vyrobit jednostrannou desku a místo spojů na vrstvě TOP osadit drátové propojky. Osadíme svorkovnici pro napájení, konektor pro displej a objímky pro mikrokontrolér a další integrované obvody. Dále osadíme všechny kondenzátory a stabilizátor. Zkontrolujeme, zda je po připojení napájení na stabilizátoru napětí +5 V a na objímce pro obvod 555 plné napájecí napětí. Odpojíme napájení, vybijeme kondenzátory, osadíme diody D1 a D2. Osadíme obvod 555 do objímky a připojíme napájení. Na objímce operačního zesilovače by nyní mělo být oproti zemi na vývodu *4* plné napájecí napětí a na vývodu *11* záporné napětí. Jeho absolutní hodnota by měla být přibližně o 1 V menší než hodnota plného napájecího napětí.

Odpojíme napájení, vybijeme kondenzátory, osadíme všechny rezistory, krystal pro mikrokontroler, Zenerovu diodu, BNC konektor a osadíme obvod TL074 nebo TL084. Připojíme osciloskopickou sondu, připojíme napájení a přivedeme na sondu sinusový signál s amplitudou okolo 2,5 až 5 V. Na katodě Zenerovy diody bychom měli osciloskopem (přepnutým na stejnosměrnou vazbu) naměřit sinusový průběh s totožnou periodou, ale s mnohem menší amplitudou, společně se stejnosměrnou složkou o velikosti 2,5 V. Ukázka správné funkce je na obr. 9 (modrá stopa je přivedený signál, žlutá stopa signál sejmnutý z katody Zenerovy diody D3). Odpojíme napájení a osadíme naprogramovaný mikrokontrolér. Po zapnutí bychom měli osciloskopem nebo logickým analyzátorem pravidelně na datovém portu displeje (PORTD v PIC) zachytit nějaká data. Příklad správné funkce je na obr. 10 a 11. Nyní můžeme osadit grafický displej. Je nutné dbát na to, aby se nestalo, že bude konektor posunutý např. o jednu špičku vpravo nebo vlevo. To by způsobilo s největší pravděpodobností zničení displeje a možná i mikrokontroléru. Po zapnutí se na displeji zobrazí „splash-screen“ a poté již hlavní obrazovka.

Poslední částí oživení je osazení DPS s tlačítky a zapájení do základní desky. Ochrana proti násobnému stisknutí kvůli zákmitu tlačítek je implementována softwarově.

Maximální vzorkovací frekvence je 400 kHz, volba napětí 0 až vrchol je od 1,5 do 25 V. Díky použití okna Blackman-Harris je frekvenční odezva velmi ostrá, nepříjemné „roztřepení“ spodku špiček se téměř nevyskytuje.

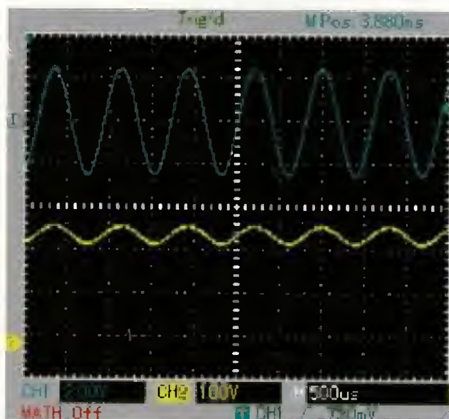
Spektrální analyzátor si pamatuje poslední nastavenou hodnotu a má předpřipraveny montážní otvory. Můžeme ho tedy použít i jako zajímavý doplněk do panelu zesilovačů a dalších zařízení. Vstupní odpor je přes 1,2 MΩ.

Ovládací software

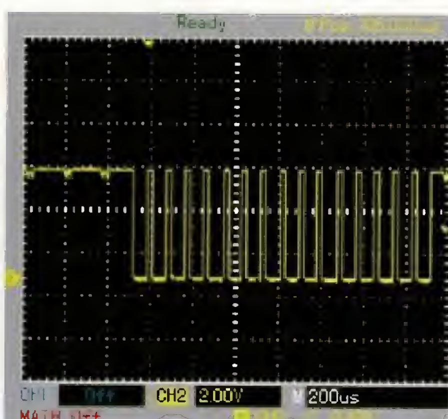
Program pro PIC18F4550 je napsán v ANSI C, ve vývojovém prostředí mikroC PRO for PIC. V hlavní programové smyčce se sbírají vzorky, počítá se FFT a vykresluje obraz na displej. V přerušení Timer0 se testuje, zda bylo stisknuto tlačítko, a provádí se změny, které se na displeji projeví při dalším překreslení. Při sběru vzorků se Timer0 vypíná, aby nenastalo, že by vzorky byly rozděleny na dvě části, které by na sebe časově nenavazovaly, a to by ovlivnilo měření.

Analyzuje se právě 256 vzorků, to znamená ve výsledku 128 jednotlivých frekvenčních domén, z toho 126 efektivně využitelných. Domény mají mezi sebou frekvenční rozestup právě (1/128).f_{samp}. To znamená, že například při vzorkovací frekvenci 25 kHz je rozestup mezi doménami asi 390 Hz. Pokud vezmeme v úvahu Shannon-Kotělnikův theorém, nejpřesnější výsledky měření jsou v první polovině spektra. Bohužel, vzhledem k malé RAM a výkonu nebylo možné implementovat zpracování 512 nebo více vzorku.

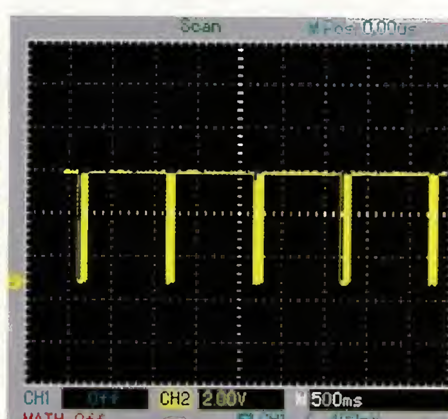
Samotné ovládání je řešeno pomocí tří tlačítek. Horní tlačítko je „OK“, spodní dvě „vlevo“ a „vpravo“ (nebo „nahoru“ a „dolů“). Menu je dvoustupňové. Pokud chceme například změnit vzorkovací frekvenci - tlačítky „vlevo“ a „vpravo“ najedeme na položku SAMP_F, stiskneme tlačítko „OK“ a pod položkou se zobrazí malý proužek. Nyní tlačítky „vlevo“ a „vpravo“ nastavíme požadovanou frekvenci. Pokud se chceme vrátit znovu do hlavní nabídky, stiskneme opět tlačítko „OK“ a můžeme pokračovat ve změně napětí, popř. si zobrazit jednoduchý osciloskop.



Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11

Horkovzdušné pájecí stanice W.E.P. řady 800

Ing. Michal Černý

Horkovzdušné pájecí stanice jsou většinou vnímány jako poměrně drahý nástroj, který se vyplatí koupit buď na profesionální pracoviště, nebo amatérům, kteří pravidelně pracují se SMD. Malé a levné horkovzdušné stanice značky W.E.P. (obr. 1) se sice svými možnostmi a zejména příslušenstvím nemohou poměřovat s kvalitními výrobky profesionální třídy, ale i tak zastanou mnoho příležitostné práce, a zdaleka to nemusí být jen pájení nebo odpájení součástek.



Obr. 1

Stanic W.E.P. je několik podobných typů, které se liší především způsobem ovládání. To, co mají společné, je maximální výkon 700 W, plynulá regulace a stabilizace teploty výstupního vzduchu nejméně v rozmezí 200 až 450 °C a plynulá regulace průtoku vzduchu. Nejjednodušší typ W.E.P. 858, který bude dále podrobněji popsán, má nastavení teploty i průtoku pomocí otočných knoflíků a stupnice na panelu, novější 858A se liší zanedbatelně a přijde v přepočtu na 1050 Kč. Podobnou cenu má i typ 858D (obr. 2) s teplotou nastavovanou tlačítky a kontrolovanou podle údaje na LED displeji, trochu dražší (1170 Kč) jsou 859D s jedním dvoufunkčním otočným knoflíkem a 869D s tlačítkovým ovládáním. S minimálním odstupem ceny (1070/1230 Kč) jsou dostupné i typy 878A a 878D, které mají navíc i klasickou mikropáječku. Všechny tyto přístroje pocházejí z Číny a najdete je například na internetových stránkách polské firmy *www.hotair.pl*.

Tělo stanice W.E.P. 858 je poměrně malé, má rozměry 140 x 100 x 170 mm. Uvnitř jednoduchého plechového krytu se ukrývá malý síťový transformátor. Veškerá elektronika soustředěná na jedné desce s plošnými spoji osazené vývodovými součástkami (obr. 3) je pod čelním panelem. Návrh i kvalita osazení odpovídá nejlevnější kategorii spotřební čínské elektroniky a je zjevně výsledkem rychlé, nekvalifikované ruční práce, ale, a to je to důležité, funguje. Výhodou je, že elektronika je potenciálně dobře amatérsky opravitelná.

Odporové topné tělísko navinuté na keramice je součástí rukojeti spojené s tělem mnohažilovým, asi metr dlouhým ohebným kabelem. Topení je napájené přímo ze sítě a termostat s čidlem u topného tělíska jej jen spíná. Přísun vzduchu zajišťuje malý radiální ventilátor (obr. 4), vstupy vzduchu jsou štěrbinami v jedné straně rukojeti. To není zrovna šikovné, protože při nesprávném uchopení rukou lze zakrýt štěrbiny a velmi omezit průtok vzduchu. Jinak se ale rukojeť dobře drží, není ani těžká, a ohebný kabel v práci neomezuje. Uvnitř rukojeti je

---

Budoucí aktualizace ovládacího software budou zveřejněny na webu autora ***http://www.mnhs.cz/***.

Možnosti aplikace

Zařízení má mnoho využití. Spektrální analyzátor je užitečná pomůcka při analýze periodických dějů. Osazení vstupu BNC konektorem umožňuje používání standardních sond pro osciloskopy, není nutná další investice. Na DPS jsou kromě otvorů pro displej umístěny i otvory pro montáž do panelu. Jako nevýhoda se může zdát vysoká pořizovací cena grafického displeje, ale ten na rozdíl od znakového poskytuje možnost zobrazení daleko většího počtu dat a vytvoření uživatelsky přívětivějšího rozhraní.

Seznam součátek

Hlavní DPS:

R1	10 kΩ, trimr
R2	220 kΩ
R3	1 MΩ
R4, R6	100 kΩ
R5, R7, R8	47 kΩ
R9	24 kΩ
R10	12 kΩ
R11, R12	10 kΩ
R13, R14, R15	22 kΩ
R16	10 Ω
C1	22 nF
C2	1 nF
C3	1 µF
C4	47 µF
C5	22 µF
C6, C7, C11	47 nF
C8	2,2 µF
C9, C10	18 pF
IC1	7805
IC2	NE555N
IC3	TL074 (TL084)
IC4	naprogramovaný PIC18F4550 ***program si můžete stáhnout na www.aradio.cz***
D1, D2	1N4007
D3	5,1 V
Q1	8 MHz

GLCD_CONN lišta s kolíky PLS-20S
CONN1 - konektor BNC do DPS
BUTTON - lišta s kolíky PLS-04S

Grafický displej - 128 x 64 pixelů monochromatický, lze použít libovolný s řadičem KS0108. Konkrétně použitý v tomto zařízení lze objednat například na: http://uk.mouser.com/ProductDetail/mikroElektronika/MIKROE-240/?qs=sGAEpiMZZMuNcqZxhMNT35OPVylYs%252bGR nebo přímo na stránkách ***http://www.mikroe.com/***.

DPS s tlačítky:

CONN - lišta s kolíky jednořadá, zahnutá 90 ° - po napájení se vývody zapájejí přímo do hlavní DPS

Mezi vývody BUT1A a BUT1B atd. se zapájejí libovolné dvouvývodové spínače s odpovídající roztečí.

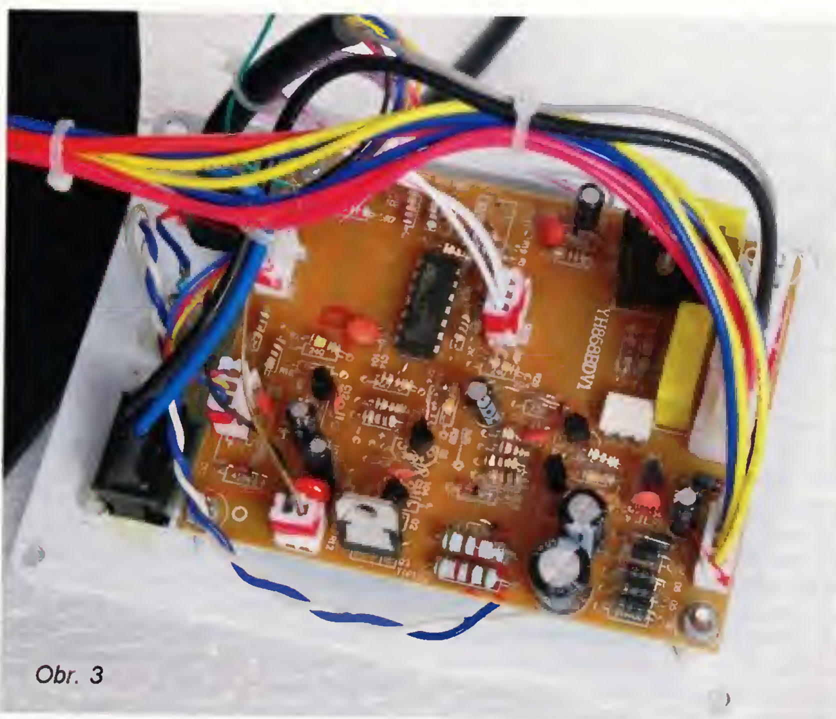


Obr. 2

zátav s jazýčkovým kontaktem a v držáku přišroubovaném na boku těla neodymové magnety. Jakmile odložíme rukojeť do držáku, vypne se okamžitě topení a po vychlazení topného tělesa se odpojí i ventilátor. Je to velmi jednoduché a celkem dobře funkční. Pro leváky lze držák přemontovat na levý bok těla.

K indikaci se u typu 858 používají jen dvě červené diody LED, jedna svítí při aktivním topení, druhá při ventilaci. Nevýhodou je to, že po vychladnutí nedává přístroj nijak najevo, že je zapnutý. Kus na fotografiích má dodatečně doplněnou zelenou diodu LED vedle síťového spínače. U typů s displejem problém indikace zapnutí odpadá.

Výstup horkého vzduchu má vnější průměr 22 mm a dají se na něj nasadit standardní trysky prodávané na příklad firmou GM jako doplňky ke stanici PRO'SKIT SS-989B. V základním příslušenství jsou jen tři trysky: kulaté o průměru 7 a 9 mm a čtvercová 12 x 12 mm (obr. 6). Trysky se štěrbinami pro pájení vývodů pouzder SOP nebo QFP (bez přímého zahřátí plochy pouzdra) nebo tenčí trysky se musí dokoupit. Vzhledem k ceně složitějších trysek různých rozměrů na SMD pouzdra IO je zjevné, že tajemství nízké ceny stanice je mimo jiné ve velmi omezeném příslušenství. Na druhou stranu, amatér nepotřebuje obvykle kompletní sadu a trysky si může dokoupit jednotlivě podle potřeby. U trysek s menšími rozměry otvorů nebo štěrbinami je třeba před zakoupením zkontrolovat, jestli průřez otvoru není zevnitř výrazně omezený nebo dokonce uzavřený materiálem spoje plechu. Dodatečné odvrtávání, aby tryska vůbec foukala, je dost nepříjemná práce.


Obr. 3

Průtok vzduchu uváděný v technických parametrech (120 l/min) je zjevně chybný, reálně se pohybuje do 20 l/min.

Ověřený příkon topného tělesa u zkoušeného kusu byl 690 W, teplota se dala nastavit od 160 °C (kolísala při zapnutí/vypnutí mezi 150 a 170 °C). Při typickém nastavení na 250 až 300 °C pracovala již stabilizace přesněji (asi ±4 °C) a topení spínalo v sekundových intervalech, nicméně teplotě 300 °C na stupnici odpovídalo reálných 355 °C. Na maximum teplota dosáhla víc než 520 °C i při maximálním prutoku vzduchu (!), to už ale bez deformace při delší práci nevydrží přední ochranný plast rukojeti. Podobně se kryt teplem deformuje, pokud je delší dobu průtok vzduchu příliš malý - třeba kvůli tenké trysce.

Základní určení horkovzdušné stanice je pájení a odpájení SMD. K práci se používá pasta s tavidlem, v němž jsou rozptýlené částice pájky (složení Sn 63 %/Pb 37 %) podle konkrétního typu například o průměrné velikosti 0,03 až 0,04 mm. Velikost částic nebude pro naše použití příliš podstatná, má vliv především při průmyslovém nanášení pasty tiskem nebo případně ručním přes šablony přesně vyseknuté z tenkého plechu. Šablona umožní nanést pájku na mnoho desítek bodů pod vývody IO současně. Jsou samozřejmě dostupné i materiály bez olova nebo s malým podílem stříbra.

Pájecí pasty mají tu výhodu, že je lze pomoci špachtličky (seříznuté špejle) jemně a přesně dávkovat na místa budoucích spojů. Když naneseme mnoho pasty, může se jednoduše ubrat nebo úplně setřít. Na rozdíl od práce s trubičkovou pájkou se u jednotlivých spojů nepředávkuje pájka, u vývodů v řadě (pouzdra IO) je však práce s trubičkovou pájkou a mikropáječkou nejméně stejně dobrá. Po nanesení pasty se spoj zahřeje horkým vzduchem, kov se z pasty vyloučí a perfektně slije jen ke spojům.

Pájecí pasty jsou dosti drahé a na rozdíl od trubičkové pájky nemá smysl je kupovat ve velkém do zásoby, mají omezenou životnost danou třeba už tím, že jako součást nosného gelu se u levnějších výrobků používá ricinový olej, který vysychá. Balení po otevření vydrží typicky rok skladování, někdy až tři. Pro příležitostnou ruční práci bez speciálních nástrojů k nanášení nemusí být pasta v kartuši, naprosto stačí balení v dobře uzavíratelné krabičce obsahující kolem 40 g materiálu. Uvedenou pastu lze koupit na *www.ebay.com* za cenu kolem 3,5 $ (70 Kč), včetně dopravy z Hong Kongu (na obr. 5 spolu s tavicím gelem Flux type 223).

Pokud jsou součástky na své místo před pájením uchyceny kapičkou


Obr. 4



Obr. 5

lepidla, které vydrží nezbytnou dobu vysokou teplotu, dává práce s pájkou v pastě výborné výsledky i se součástkami velikosti 0603. Když se však nepoužije lepidlo a součástky jsou uchyceny jen v pájecí pastě, pak při roztavení kovu začnou „plavat" a posunou se z optimální polohy, a to tím víc, čím silnější proud vzduchu je použit. Z tohoto důvodu je třeba pracovat jen s nezbytným proudem vzduchu a i tak dává často horkovzdušné pájení vzhledově horší výsledky, než práce s mikropáječkou a pinzetou. Při nedestruktivním odpájení vícevývodových pouzder SMD je však horký vzduch nezastupitelný a mnohem lepší než jakékoli náhražky, jako například rozměrné vytvarované smyčky do „trafopáječky".

Obecně lze s úzkou tryskou stanici použít i jako vyfukovačku, která pájku kolem drátového vývodu nejprve roztaví a následně vyfoukne, takže vývod lze volně vyndat. V tomto případě ale tlak dosažitelný radiálním ventilátorem není dostatečný k vyfouknutí roztaveného kovu a toto použití je na hranici možností nebo spíše za ní. Se širší tryskou je možné velmi snadno současně nahřát a vypájet třeba i velká pouzdra DIL 40, podmínkou však je pouzdro uchopit do svěrky a tak vytáhnout z desky.

Stanice W.E.P. 858 se může v dílně použít i mnoha jinými způsoby. Přestože určení k práci s titěrnými SMD budí dojem, že pro větší rozměry pájených dílů se stanice nehodí, opak je pravdou. Musíme si uvědomit, že máme k dispozici téměř 700 W, to je 7x víc než běžná „trafopáječka" a nejméně 20x víc než pájecí pero. Důležité je i to, že teplo se přenáší na velmi malou plochu dotyku, ale širší oblastí vzduchem.

V praxi jsem danou stanici úspěšně používal i k pájení masivních měděných pásů o průřezu 20 x 5 mm a délce 150 mm nebo měděných trubek 6/4 mm, s nimiž „trafopáječka" naprosto nic nepořídila a plynový hořák poškozoval povrch mědi.

Používáte-li častěji izolační smršťovací bužírky, je horkovzdušná stanice ideálním nástrojem pro jejich zatahování. Nastavení teploty vylučuje možnost spálení nebo protržení plastu, úzké trysky teplem nepoškodí okolní vodiče, ani když jsou v neodolné PVC izolaci. Přímo pro tyto účely se dokonce prodává tryska, která má na konci podlouhlý do kulata prohnutý jazýček a sesměruje vzduch kolem bužírky i z druhé strany, takže není nutné spojem ani otáčet a okolní vodiče se nezahřejí. Podobnou trysku je možné si i jednoduše vyrobit, stačí ji spájet z měděného plechu (zemnicího pásku), protože používané teploty stačí do 200 °C. Jen se pak nesmí nastavit teplota vyšší.

Další možnou aplikací je ohýbání a svařování termoplastu. Vzduch rovnoměrně prohřeje i členité tvary, naopak mimo bezprostřední okolí trysky zůstane materiál tuhý. Ostatně prakticky stejné přístroje se prodávají i pod označením „svářečky plastů". Vyztužíme-li spoj kovovou síťkou nebo dalším nataveným materiálem, dají se do funkčně plnohodnotného stavu opravit i díly, které jinak (lepením) spojit nejdou. Příkladem mohou být třeba plasty používané v autech. Pracovat lze i s materiály, které mají poměrně vysokou teplotní odolnost a bod měknutí blízký bodu degradace (rozkladu) materiálu, stačí rozpětí nějakých 15 °C, který regulace udrží.

Předchozímu použití je blízký další problém, rozlepení spojů vytvořených epoxidovými nebo kyanoakrylátovými lepidly. Snažíme se o změknutí lepidla, případně jeho teplotní rozložení, ale bez poškození okolního materiálu. Opět je důležitá poměrně přesná stabilizace teploty vzduchu



Obr. 6

a působení na větší ploše rovnoměrnou teplotou. Příbuznou úlohou je odstraňování barev a laků z malých předmětu.

Aplikací je ještě podstatně více, třeba nahřívání kovových dílů před zalisováním, 400 °C většinou bohatě stačí. Povrch dílů není znečištěn jako při použití hořáku. Dále je ji možné použít k nahřívání hadic před nasazením na pevné kovové nebo plastové vývody, zatavování konců PAD lanek nebo okrajů tkanin, povolování šroubových spojů fixovaných pojišťovací kapalinou, vysoušení trubek zevnitř proudícím vzduchem, řezání a tvarování pěnového polystyrénu atd. Horkovzdušná pájecí stanice, to je zkrátka možnost, jak dostat velký tepelný výkon při stabilní teplotě na trysku přesně vymezenou plochu.

I když horkovzdušná pájecí stanice W.E.P. 858 postrádá téměř jakýkoli komfort obsluhy a dokonce teplotní stupnice se od reality docela významně liší, může se v dílně stát jedním z nejčastěji používaných nástrojů. Pájení SMD přitom bude hrát asi jen podružnou roli, kdo by totiž potřeboval stanici právě jen na denní práci s SMD, pravděpodobně investuje do dražšího a komfortnějšího zařízení vyšší úrovně. Jako příležitostný univerzální pomocník, který zvládne jemnější a současně i podstatně „hrubší" pájení než „trafopáječka", je ale i takto jednoduchý a levný výrobek výborný.

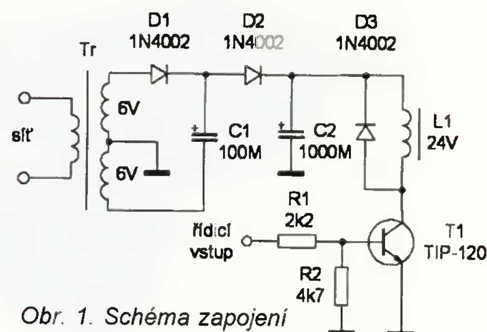
Jednoduchý a účinný ovladač elektromagnetu

Relé a elektromagnety (solenoidy) používané k ovládání mechanických zařízení se všeobecně vyznačují velkou hysterezí. Poté co přivedením jmenovitého napětí relé sepnou či elektromagnet aktivuje svoji mechanickou zátěž, postačí již k spolehlivému udržení tohoto stavu výrazně nižší napětí. To znamená i významné zmenšení vznikajícího tepla a tedy vyšší účinnost. Tato skutečnost je využita v zapojení ovladačů pro 24V elektromagnetické vzduchové ventily na obr. 1 [1]. Ty jsou určené pro nastavování nového 4,3m teleskopu Lowellovy observatoře (*www.lowell.edu*) sponzorovaného mj. televizí Discovery Channel. Odpor cívky elektromagnetu L1 je 72 Ω.

Diody D1, D2 a kondenzátor C1 jsou zapojeny jako násobič napětí a je-li T1 uzavřen, nabíjí se kondenzátor C2 přibližně na 1,5násobek maximální hodnoty napětí na celém sekundárním vinutí, tedy přibližně na 24 V. Když je tranzistor T1 sepnut řídicím signálem, je tímto napětím elektromagnet sepnut. Následně pak napětí na C2 vlivem cívkou odebíraného proudu klesne a ustálí se asi na 7 V až 8 V. Toto napětí a dobu zotavení obvodu lze ovlivnit volbou C1. Po vypnutí lze elektromagnet znovu aktivovat přibližně za 1 s. V daném případě by kapacity kondenzátorů měly být v toleranci alespoň ±20 % a jmenovité napětí nejméně 35 V. Zapojení lze samozřejmě přizpůsobit i solenoidům s jinými parametry.

JH

[1] *Oliver, R.*: Simple solenoid driver is adaptable and efficient. EDN, 7. června 2012, s. 48, 49.



Obr. 1. Schéma zapojení

Programovatelný odpojovač zátěže

Miloš Zajíc



Naprosté většině akumulátorů vadí vybíjení pod určitou mez. Odpojovač zátěže tomuto hlubokému vybití zabraňuje. Protože mnoho i profesionálních zařízení tuto ochranu neobsahuje, jsou zažízení tohoto typu v poslední době dost žádaná.

Různé typy akumulátorů s různým počtem článků potřebují různá nastavení a pro správnou funkci v dané aplikaci je důležité i nastavení hystereze. Doposud používaný odpojovač z klasických součástek je sice obvodově jednoduchý (komparátor s hysterezí), ale jeho nastavení je pracné. Proto vznikl programovatelný odpojovač, který si každý naprogramuje velmi jednoduše sám během pár minut přesně podle svých potřeb. Obsahuje též čtyřúrovňovou indikaci stavu akumulátoru a zvukovou signalizací blížícího se vypnutí. K naprogramování stačí pouze stabilizovaný zdroj, není potřeba počítač.

Základní technické údaje

Vstupní napětí: 3 až 20 V.
Rozsah nastavení: 3 až 20 V (rozlišení asi 0,02 V).
Max. proud zátěže: podle použitého T2 (pro IRF4905 max. 5 A bez přídavného chlazení a U_{min} > 6 V).
Odběr odpojovače: asi 80 μA.

Popis zapojení

U klasického odpojovače s komparátorem musíme při nastavování vybírat rezistory, pokud nechceme použít trimry. Je to pracné, protože se napětí pro vypnutí a zapnutí navzájem ovlivňují. Použitím mikrokontroléru všechny tyto problémy odpadnou, nejsou použity žádné trimry, jedinou nevýhodou je mírně větší spotřeba.

Mikrokontrolér IO2 měří napětí na vstupu a porovnává ho s hodnotami uloženými v paměti EEPROM. Aby byla spotřeba co nejmenší, měří se napětí asi 2x za sekundu a zbytek času je kontrolér v režimu „power down". Napětí pro vstup A/D mikrokontroléru je zmenšeno děličem R6, R8. Výstup na pinu *1* spíná T1 a přes něj hlavní výkonový tranzistor T2. Typ s vodivostí „p" je použit i přesto, že má horší parametry než obdobné typy s vodivostí kanálu „n". Toto řešení jsem zvolil proto, že u mnoha zařízení odpínání záporného pólu způsobuje komplikace. Pro větší proudy nebo menší úbytek napětí v sepnutém stavu použijte více tranzistorů paralelně.

Indikace stavu baterie čtyřmi LED je poněkud nestandardně zapojena na další 3 piny procesoru a jeden z těchto pinů je také použit pro čtení tlačítka. Na poslední zbylý pin je možné připojit piezoelektrický bzučák pro akustickou indikaci blížícího se vypnutí. Odporem rezistoru R2 nastavíme hlasitost. Je třeba použít typ piezobzučáku s interním oscilátorem.

Jako zdroj napětí pro mikroprocesor slouží IO1. Jsou na něj kladeny dost vysoké zvláštní požadavky: malý odběr, velké vstupní napětí, malý úbytek. Zde mě například zklamaly stabilizátory Microchip, které při menším napětí, než je výstupní, výrazně zvětší svoji potřebu. Bohužel tyto údaje žádný výrobce nikde neuvádí a musí se vyzkoušet. Ochranu proti přepólování zajišťuje D1.

Programování a ovládání

K naprogramování odpojovače je potřeba jen stabilizovaný zdroj a voltmetr. Doporučuji použít klasický laboratorní analogový zdroj. Některé spínané zdroje mají značné zvlnění, které by mohlo ovlivnit přesnost nastavení. Postup je velmi jednoduchý, k vypnutému zdroji připojíme odpojovač a při stisknutém tlačítku zapneme zdroj. Aby se programovací režim spustil, musí být odpojovač minimálně 20 sekund bez napájení, než se vybijí kondenzátory. Tlačítko pustíme, na odpojovači se rozbliká první LED (D2). Nastavíme na zdroji napětí pro vypnutí a stiskneme tlačítko. Tím se zapíše údaj o vypínacím napětí do paměti, rozbliká se další dioda a mužeme pokračovat dále. Pokud v průběhu programování nestiskneme tlačítko asi do 30 sekund, programování se automaticky ukončí.

Stejně nastavíme i další parametry v tomto pořadí:

1) Vypínací napětí (D2).
2) Zapínací napětí (D3).
3) Maximální napětí pro signalizaci (D4). Mezi tímto napětím a napětím pro vypnutí se rozsah rozdělí na čtyři díly. Podle toho, ve kterém dílu je aktuální napětí, se potom při testu rozsvěcuje příslušná dioda indikace stavu.
4) Minimální napětí pro akustickou signalizaci (D5). Bude-li při provozu na vstupu napětí menší než toto nastavené, zapne se zvuková signalizace.

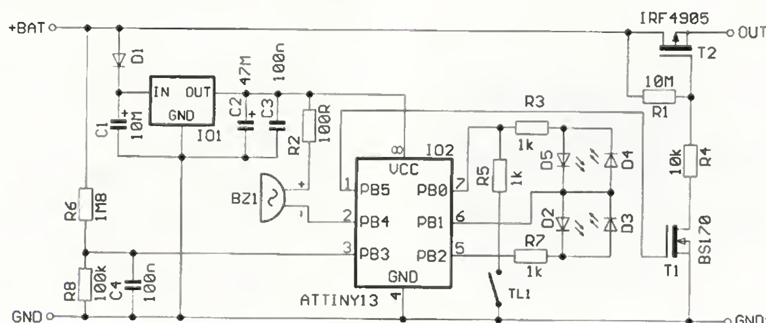
Poznámka: Napětí pro indikaci a zvukovou signalizaci musejí být vždy větší než napětí vypínací.

Po naprogramování vypneme zdroj a po opětovném zapnutí překontrolujeme funkci v celém využívaném rozsahu napětí. Mikrokontrolér je dodáván s těmito naprogramovanými napětími (přibližně): U_{vyp} = 10,5 V, U_{zap} = 11,5 V, U_{zobr} = 14 V, U_{bz} = 11 V.

Ovládání za provozu spočívá pouze v tom, že po stisku tlačítka se rozsvítí diody signalizující stav akumulátoru. Při poruše naprogramovaných údajů se po stisku tlačítka rozblikají současně obě krajní LED.

Montáž, oživení a přizpůsobení

Celý odpojovač je na jednostranně plátované desce s plošnými spoji s klasickými součástkami, kromě C3, ten-



Obr. 1. Zapojení programovatelného odpojovače

Hydrofon

Před časem mne požádala dcera, abych jí k jakési školní práci vyrobil mikrofon schopný nahrávat zvuky ve vodě. Po „poradě“ s internetem jsem zjistil, že většina amatérských konstrukcí používá jako senzor běžný „piezoelement“, doplněný předzesilovačem s tranzistorem typu JFET. Následné pokusy však ukázaly, že zesílení tranzistorem JFET je malé a signál slabý. Kapacita piezoměniče je poměrně velká (asi 22 nF pro KBI-2734), a velký vstupní odpor zesilovače s JFET tak vlastně ani není potřeba.

Zapojení předzesilovače vhodného pro připojení k PC je na obr. 1. Napájení je zajištěno z 5 V přes 2,2 kΩ na „ring“ konektoru jack mikrofonním vstupem PC. Napěťové zesílení je asi 40 a zpětná vazba (R1, R2 a C2) zajišťuje s piezoměničem s kapacitou 22 nF plochou kmitočtovou charakteristiku zesilovače asi od 50 Hz. Zesílení lze upravit změnou R4. Poměrně důležité jsou i ochranné diody na vstupu – při poklepání dodá piezo tolik energie, že když k němu připojíte LED, blikne.

Mechanické uspořádání je patrné z fotografií. Předzesilovač je na kabelu blíže k PC. Uspořádání podle obr. 4 lze použít jen v nevelké hloubce (zkoušeno asi do půl metru) a zvuk přenášený mechanicky po kabelu, např. protažení kabelu mezi prsty, je bohužel dobře slyšet. Kabel by asi bylo lepší vyústit na boku víčka nebo raději zvolit jiné mechanické uspořádání. Zařízení překvapivě dobře funguje i na vzduchu jako běžný mikrofon k PC.

Jaroslav Belza



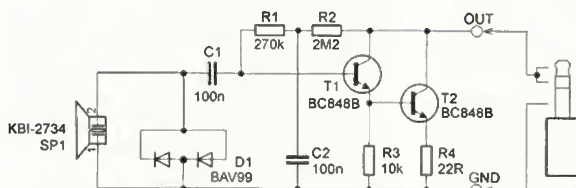
Obr. 2. Předzesilovač jsem postavil se SMD na kousku univerzální desky. Samozřejmě lze použít i klasické drátové součástky (1N4148 a BC548B)



Obr. 3. Na konce kabelů jsem nanesl tavné lepidlo a zesilovač hermeticky zatavil do smršťovací bužírky



Obr. 4. Piezoměnič s mezikroužkem jsem vlepil do víčka od PET lahve a utěsnil sanitárním silikonovým tmelem (na plastu bohužel moc nedrží)



Obr. 1. Zapojení předzesilovače pro piezoměnič ve funkci mikrofonu

---

to kondenzátor je SMD. Podle způsobu zástavby můžeme LED ohnout do boku na panel a tlačítko umístit na panel. V případě potřeby je možné použít tranzistor T2 v provedení SMD, který se pak připájí ze strany spoju. Pro menší proudy je v SMD pouzdře (SO-8) větší výběr typu s lepšími parametry než v klasickém pouzdře TO--220. Pro vypínací napětí 3 V je nutné použít jiný T2, s menším prahovým napětím. Je to např. typ IRF7425 nebo lepší. Tranzistor typu IRF4905 je použitelný pro napětí od 4,5 V výše, záleží také na odebíraném proudu. Podrobnější údaje najdete v katalogovém listu. Pro vypínací napětí 3 V je také vhodné nahradit D1 propojkou. Mikrokontrolér je plně funkční již od napětí asi 2 V a záleží jen na spínacích prvcích T1 a T2.

Pozor při pájení integrovaných obvodů a tranzistorů, jsou citlivé na elektrostatický náboj. Nepoužívejte žádné pájecí kapaliny, způsobují svody. Desku je třeba po pájení dobře umýt.

Oživení je velmi jednoduché, protože odpojovač nemá žádné nastavovací prvky. Po vizuální kontrole připojíme odpojovač na zdroj s proudovým omezením nastaveným na 30 mA a pomalu zvětšujeme napětí od 0. Pokud až do napětí 5,5 až 6 V nesignalizuje zdroj omezení, změříme, zda je napájecí napětí na mikrokontroléru v rozsahu 5 ±0,1 V a tím ověříme funkci stabilizátoru IO. Pak již nezbývá, než ověřit funkci nejprve s naprogramovanými hodnotami a nakonec naprogramovat odpojovač podle vlastní potřeby.

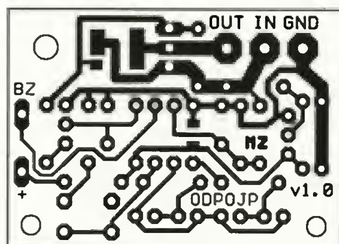
Pokud bychom chtěli měřit klidovou spotřebu, nelze vzhledem k „impulznímu“ odběru měřit přímo, ale přes *RC* člen s časovou konstantou několika sekund.

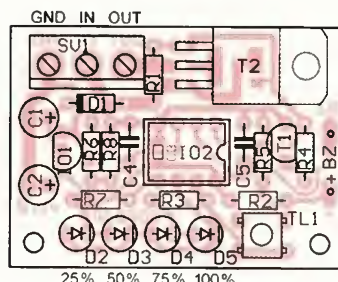
Použití

Odpojovač by měl být zapojen mezi akumulátor a spotřebič. Pokud má přístroj spínač napájení, mělo by být u kladného pólu pořadí akumulátor, pojistka (pokud hrozí možnost zkratu), spínač, odpojovač. Nabíječ baterie se musí připojovat přímo k baterii, ne přes odpojovač. Odpojovač nemá ochranu proti proudovému přetížení.

Závěr

Použitím odpojovače prodloužíme dobu života používaných akumulátorů, zejména olověných (Pb), Li-ion a Li-pol, které jsou citlivé na nadměrné vybití. Stavebnici odpojovače si můžete objednat na adrese autora: *milos@zajic.cz*, *www.zajic.cz*, tel. 321 785 510. Stavebnice stojí 320,- Kč a samotný naprogramovaný mikrokontrolér 140,- Kč.





Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji odpojovače (45 x 32 mm) a rozmístění součástek

Seznam součástek

R1	10 MΩ
R3, R5, R7	1 kΩ
R2	100 Ω (podle bzučáku BZ)
R4	10 kΩ
R6	1,8 MΩ
R8	100 kΩ
C1	10 µF/25 V
C2	47 µF/10 V
C3	100 nF, SMD 0805
C4, C5	100 nF, keramický RM5
D1	1N4148
D2	LED 3 mm, červená
D3, D4, D5	LED 3 mm, zelená
T1	BS170
T2	IRF7425, IRF4905 (viz text)
IO1	HT7550A
IO2	ATTINY13A, naprogramovaný!
TI1	tlačítko B1720

Mikrokontrolér STM32 (architektúra ARM Cortex M3) (7)

Ľuboslav Lacko

Bez ohľadu na oblasť nasadenia mikrokontroléra je veľmi dôležitým atribútom čas, presnejšie časovanie rôznych závislých, nezávislých, nadväzujúcich, či prekrývajúcich sa činností. Takto môžete realizovať jednoduché úkony, napríklad riadenie vykurovania v rodinných domoch, kŕmenie rybičiek v akváriu, zalievanie skleníkov a záhonov..., prípadne komplexnejšie činnosti. Preto bude námetom pokračovania seriálu obvod reálneho času. Najskôr však doplníme projekt o watchdog – obvod, ktorý svojou funkciou bude dozerať, či sa programový kód niekde neplánovane nezacyklil, a v prípade, že sa tak stane, vyresetuje MCU.

Watchdog

Teoreticky, ak to aplikačná logika umožní, môžete všetky činnosti realizovať buď v obsluhe prerušení, alebo v časovačoch. Hlavná slučka programu v procedúre main by potom teoreticky mohla vyzerať takto:

```
while (1) {}
```

Každý pokročilejší čitateľ však v tomto okamihu určite zdvihne varovný prst s otázkou: Kde je watchdog, čiže mechanizmus, ktorý mikroprocesor v prípade akéhokoľvek „zaseknutia“ programu vyvedie z tohto nežiadúceho stavu resetom.

Mikrokontrolér STM32 disponuje dvoma úplne oddelenými watchdogmi. Nezávislý watchdog (IWDG) je úplne oddelený od zvyšku systému a odvodzuje svoje hodiny od vnútorného Low Speed oscilátora (LSI). Windowed watchdog (WWDG) je súčasťou STM32 systému a je taktovaný pomocou periférnej zbernice. Oba systémy môžu byť používané nezávisle a dajú sa použiť súčasne.

V príklade využijeme nezávislý watchdog. Z hľadiska princípu je to mechanizmus, ktorý obsahuje 12-bitový dekrementujúci sa Key Register (KR), ktorý v momente, keď dosiahne hodnotu 0 resetuje mikrokontrolér. Aby sa tak nestalo, je potrebné periodicky nastavovať hodnotu tohto registra. Inak povedané, ak prebehne zápis do registra KR, je to neklamnou známkou, že váš kód je regulárne vykonávaný. Procedúra pre nastavenie IWDG:

```
void WatchDog_Inic (void)
{
 IWDG_WriteAccessCmd(IWDG_WriteAccess_Enable);
 // LSI / Prescaler - 4, 8, 16, ..., 256
 IWDG_SetPrescaler(IWDG_Prescaler_128); //
 // odpocitavana hodnota 0..4095
 IWDG_SetReload(350);
 IWDG_ReloadCounter();
 IWDG_Enable();
}
```

Podľa nastavenia deliteľa (prescaler) je možné dosiahnuť časy od milisekúnd do približne 25 sekúnd.

Procedúra pre periodické nastavenie registra KR:

```
void WatchDog (void)
{
 IWDG->KR =0x4000;
}
```

Volanie tejto procedúry vložíme do hlavnej slučky programu. Tým je zaistené, že ak obsluha niektorého prerušenia netrvá dlhšie, ako je nastavený watchdog, hodnota v registri KR sa nastaví skôr, než čítač dosiahne hodnotu 0.

```
while (1)
{
 WatchDog();
}
```

O fungovaní watchdogu sa môžete presvedčiť jednoducho tak, že volanie refrešovacej procedúry dáte do komentára a vhodnou metódou, napríklad cez debugger, alebo pomocou ladiaceho výpisu cez USART (popísané v minulej časti) budete sledovať, či bude programový kód resetovaný.

Praktický príklad nastavenia alarmu

Mikrokontrolér STM32 obsahuje základné hodiny reálneho času RTC. Z hľadiska implementácie je to 32-bitový čítač, optimalizovaný pre inkrementovanie každú sekundu.

Na doske Discovery je RTC taktovaný samostatným kryštálom 32,768 kHz, ale je možné naprogramovať ho tak, aby využíval nízkorýchlostný interný, alebo vysokorýchlostný externý oscilátor cez pevný delič 128. Samozrejmosťou je počítanie sekúnd. RTC dokáže generovať tri prerušenia:

* sekundový (alebo iný naprogramovaný) prírastok,
* pretečenie čítača,
* alarm – prerušenie v okamihu, keď čítač RTC dosiahne hodnotu, uloženú v registri alarmu.

V príklade nastavíme reálny čas na hodnotu 12:00:00 a čas alarmu nastavíme o 10 sekúnd neskôr, teda na 12:00:10. V prvom príklade budeme programovať priamo registre RTC:

* RTC Alarm – RTC → ALRH a RTC → ALRL,
* RTC Counter – RTC → CNTH a RTC → CNTL,
* RTC Prescaler – RTC → PRLH a RTC → PRLL,
* RTC Control Register – RTC → CRH a RTC → CRL.

Fyzicky je obvod RTC v oblasti Backup Region Power Consumption. V tejto oblasti je popri RTC aj pamäť RAM napájaná zálohovacou batériou. Tým je zaistené napájanie vo všetkých módoch, vrátane úsporných. Prúdový odber tejto oblasti je 1,4 μA pri napätí 3,3 V. Pri inicializácii RTC je nutné pripojiť zdroj hodinového signálu cez register:

* Backup domain control register – RCC → BDCR

Výpis procedúry inicializáie RTC je v tab. 23.

V obsluhe prerušenia od sekúnd budeme blikať zelenou svietivou diódou a po dosiahnutí nastaveného času alarmu rozsvietime modrú diódu. Kód pre rozsvecovanie diód (preberané v predchádzajúcich častiach) sme pre úsporu miesta nahradili komentárom, je v tab. 24.

Praktický príklad realizácie časovania aplikácie na báze RTC

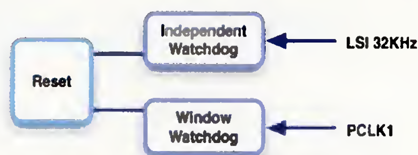
V druhom príklade využijeme obvod reálneho času RTC na relatívne taktovanie programu, kde nebude záležať na absolútnom čase, ale na časovej postupnosti činností. Najskôr RTC nainicializujeme tak, aby generoval prerušenie každú sekundu a v tomto rytme budeme blikať svietivou diódou.

V projekte využijeme knižnicu pre konfiguráciu a obsluhu štandardných periférií, ktorá sa pri implicitnej inštalácii vývojového prostredia Keil nachádza v adresári *c:\Keil\ARM\RV31\LIB\ST\STM32F10x_StdPeriph_Driver* (tab. 25).

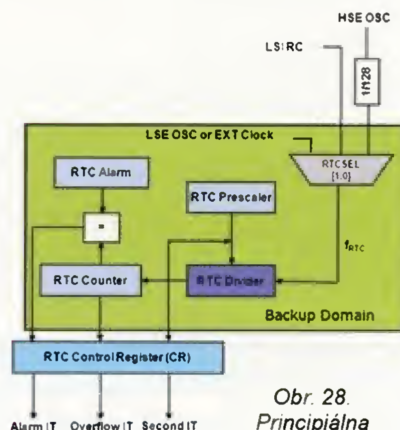
V obsluhe prerušenia každú sekundu budeme striedavo rozsvecovať a zhasínať svietivú diódu – tab. 26.

A napokon v tab. 27 je kód procedúry main() vrátane inicializácie watchdogu a jeho refrešovania v hlavnej slučke.

Pokiaľ budete potrebovať v periodickej časovej súslednosti riadiť viac činností s rozličnou periódou, nemusíte pre tento účel programovať viac časovačov. Zvlád-



Obr. 27. Mikrokontrolér STM32 disponuje dvoma nezávislými watchdogmi



Obr. 28. Principiálna schéma fungovania RTC

Tab. 23.

```
void RTC_Init (void)
{
 uint32_t cas = ((12 * 3600UL) +          //cas hodiny
                 ( 0 *  60UL) +           //minuty
                 ( 0 *   1UL) );          //sekundy
 uint32_t alc = ((12 * 3600UL) +          //alarm hodiny
                 ( 0 *  60UL) +           //minuty
                 (10 *   1UL) );          //sekundy

 RCC->APB1ENR |= RCC_APB1ENR_PWREN; //hodiny pre Power IF
 PWR->CR     |= PWR_CR_DBP;

 RCC->BDCR |= RCC_BDCR_LSEON;      //zapni LSE
 while ((RCC->BDCR & RCC_BDCR_LSERDY) == 0); //kym nabehne

 RCC->BDCR |= (RCC_BDCR_RTCSEL_LSE | //LSE ako hodiny pre RTC
        RCC_BDCR_RTCEN     );

 RTC->CRL |= RTC_CRL_CNF;          //konfiguracny mod

 RTC->PRLH = ((32768 - 1) >> 16) & 0x00FF; //taktovanie
 RTC->PRLL = ((32768 - 1)      ) & 0xFFFF;

 RTC->CNTH = (cas >> 16) & 0xFFFF;
 RTC->CNTL = (cas) & 0xFFFF;
 RTC->ALRH = (alr >> 16) & 0xFFFF;
 RTC->ALRL = (alr      ) & 0xFFFF;

 RTC->CRH  = (RTC_CRH_SECIE |       //prerusenie od sekund
        RTC_CRH_ALRIE );            //prerusenie od alarmu
 NVIC_EnableIRQ(RTC_IRQn);          //RTC povol prerusenie

 RTC->CRL &= ~RTC_CRL_CNF;          //reset konfigurácie
 while ((RTC->CRL & RTC_CRL_RTOFF) == 0);

 PWR->CR  &= ~PWR_CR_DBP;
}
```

Tab. 25.

```
#define CONF_LSE_Value    32768
#define CONF_RTC_Frq      1          // frekvencia casovaca Hz
#define RTC_IRQChannel    ((u8)0x03) /* RTC global Interrupt */
#define CONF_RTC_IP       4          //priorita prerusenia

void RTC_Inic( void)
{
 NVIC_InitTypeDef NVIC_InitStructure;  //hodiny na PWR a BKP
 RCC_APB1PeriphClockCmd(RCC_APB1Periph_PWR |
                        RCC_APB1Periph_BKP,ENABLE);
 PWR_BackupAccessCmd(ENABLE);

   // zapne krystal
 if(PWR_GetFlagStatus(PWR_FLAG_SB) == RESET)
     {
     BKP_DeInit();                      // Reset Backup Domain
      RCC_LSEConfig(RCC_LSE_ON);  // zapne oscilator
      while(RCC_GetFlagStatus(RCC_FLAG_LSERDY) == RESET){};
     }

   // pripoji RTC casovac na LSE krystal
  RCC_RTCCLKConfig(RCC_RTCCLKSource_LSE);
  RCC_RTCCLKCmd(ENABLE);
  RTC_WaitForSynchro();
  RTC_WaitForLastTask();

  RTC_SetPrescaler((u32) CONF_LSE_Value/CONF_RTC_Frq-1);
  RTC_WaitForLastTask();

   // povolenie prerusenia
  NVIC_InitStructure.NVIC_IRQChannel = RTC_IRQChannel;
  NVIC_InitStructure.NVIC_IRQChannelPreemptionPriority =
      CONF_RTC_IP;
  NVIC_InitStructure.NVIC_IRQChannelSubPriority = 0;
  NVIC_InitStructure.NVIC_IRQChannelCmd = ENABLE;
  NVIC_Init(&NVIC_InitStructure);

  RTC_ITConfig(RTC_IT_SEC, ENABLE);
  RTC_WaitForLastTask();
}
```

Tab. 24.

```
unsigned int ledSekundy  = 0;
void RTC_IRQHandler(void)
{
 if (RTC->CRL & RTC_CRL_SECF) //od sekund?
  {
  RTC->CRL &= ~RTC_CRL_SECF; //nuluj priznak
  if ((ledSekundy ^= 1) == 0)
   /* Rozsviet zelenu LED */
  else
   /* Zhasni zelenu LED */
  }
 if (RTC->CRL & RTC_CRL_ALRF) //od alarmu?
  {
  RTC->CRL &= ~RTC_CRL_ALRF; //nuluj priznak
  /* Rozsviet modru LED */
  }
}
```

Tab. 26.

```
void RTC_IRQHandler(void)
{
 RTC->CRL &= (u16)~RTC_IT_SEC;                // zrusi prerusenie
        GPIO_WriteBit(GPIOC, GPIO_Pin_8, (BitAction)(1 -
GPIO_ReadOutputDataBit(GPIOC, GPIO_Pin_8))); //zmena PC8
}
```

Tab. 27.

```
int main(void)
{
      //hodiny na APB2
      RCC->APB2ENR |= RCC_APB2ENR_IOPCEN;
      KonfiguraciaPortov();

      WatchDog_Inic();

// Inicializacia hlavneho casovaca RTC
      RTC_Inic();

      //hlavna slucka programu
 while (1)
  {
      WatchDog();
  }
}
```

Tab.28

```
static  u16      Cas10s, Cas100s, Cas1000s;
void RTC_IRQHandler(void)
{
 RTC->CRL &= (u16)~RTC_IT_SEC;        // zrusi prerusenie

       Cas10s ++;
       //cinnosti na periode 1 s

       if(Cas10s >=10)
       {
          Cas10s =0;
       //cinnosti na periode 10 s
          Cas100s ++;
          if(Cas100s >=10)
          {
          Cas100s = 0;
       //cinnosti na periode 100 s
                 Cas1000s ++;
                 if(Cas1000s >=10)
                 {
                   Cas1000s = 0;
       //cinnosti na periode 1000s
                 }
          }
       }
}
```

nete to aj prostredníctvom obvodu reálneho času, ktorý môžete naprogramovať na najnižšiu periódu ktorú potrebujete a ostatné činnosti budú aktivované v časoch násobkov taktovacieho intervalu, napríklad pre 10, 100 a 1000 sekúnd, viď výpis procedúry v tab. 28.

Podobne by ste mohli naprogramovať RTC na 1000 Hz a realizovať činnosti každú tisícinu, stotinu a desatinu sekundy. Má to však jeden háčik. Aby ste dosiahli 1000 Hz, musíte odvodiť taktovanie od HSE a vhodne vydeliť, alebo nahradiť LSE kryštál 32 768 Hz za kryštál 32 000 Hz a z neho delením získať taktovaciu frekvenciu 1000 Hz.

Námetom budúceho pokračovania budú časovače a pulzne šírková modulácia PWM.

(Pokračovanie nabudúce)

AME®

KTS - AME s. r. o., K. Čapka 60,
500 02 Hradec Králové

fax: 495 212 588
tel.: 495 263 263
mobil: 605 263 263
email: ame@ame.cz

více na....

WWW.AME.CZ

Kondenzátory

ELYT 2200uF/16V - 105° radiální	5,24,-
ELYT 1000uF/25V - 105° radiální	11,62,-
ELYT 1000uF/10V - 105° radiální	2,90,-
ELYT 220uF/35V - 105° radiální ESR	8,71,-
ELYT 1000uF/25V - 105° radiální	4,65,-
ELYT 1000uF/16V - 105° radiální ESR	5,08,-
ELYT 2200uF/16V - 105° radiální ESR	8,71,-
ELYT 1000uF/35V - 105° radiální	5,81,-
ELYT 10uF/63V - 105° radiální	2,90,-
ELYT 47uF/63V - 105° radiální	2,18,-
ELYT 220uF/35V - 105° radiální	3,63,-
ELYT 100uF/63V - 105° radiální	2,90,-
ELYT 470uF/35V - 105° radiální	2,90,-
ELYT 2200uF/25V - 105° radiální	7,55,-
ELYT 470uF/25V - 105° radiální	2,03,-
ELYT 1000uF/25V - 105° radiální	4,36,-
ELYT 1000uF/16V - 105° radiální	3,05,-
ELYT 2200uF/10V - 105° radiální	5,08,-
ELYT 470uF/35V - 105° radiální ESR	4,65,-



Integrované obvody a tranzistory

2SD2390 + 2SB1560 pár	159,72,-
HGTG30N60A4D	182,95,-
2SC5198 + 2SA1941 pár	127,78,-
MD2310FX	59,53,-
2SK1058 Hitachi	130,68,-
2SC5198 Toshiba	66,79,-
IRG4PC50W	145,20,-
BU808DFI ST originální díl VESTEL	219,25,-
STRG6353	111,80,-
VIPer22A ST - DIL8	47,92,-
ICE2A265	71,15,-
KA5M0365R	74,05,-
BFR91A Philips	17,42,-
BU508AX / ST2001HI	46,46,-
STRG6353	111,80,-



Anténní technika

Anténní redukce F / IEC samec - úhlová	10,16,-
Anténní F konektor kabelový 5.0mm přímý	2,90,-
Anténní F konektor kabelový 7.0mm přímý	3,05,-
Anténní F konektor kabelový 6.6mm přímý	3,63,-
Anténní redukce F samice / IEC samec	7,26,-
Anténní zesilovač ALCAD AI-221 pro DVB-T širokopásmový	579,-
Anténní zesilovač pro šikopásmový UHF Antech typ PZ-65	239,58,-
Napaječ 12V s vyhýbkou pro anténní zesilovače s regulací	94,38,-
Anténní zesilovač AMIWELL FP13L mini	159,72,-
Kabel - metráž KOAX SAT1 koaxiální kabel 75 Ohm 7mm	11,62,-
Kabel - metráž KOAX GOSAT koaxiální kabel 75 Ohm 6,8mm	5,81,-



CD a DVD jednotky

DVD jednotka HOP120X, HOP-120X	418,18,-
CD jednotka KSS213CCM / KSM213CCM	326,70,-
CD jednotka CDM12.1 / VAM1202.12 kompletní	450,12,-
CD jednotka SFP101N, SF-P101N 15 pinů	290,40,-
DVD jednotka KHM-313AAA	363,03,-



Vysokonapěťové transformátory

BSC48C / HR80077 VN transformátor	559,02,-
HR80070 / 1372.0130 Eldor VN transformátor	450,12,-
HR80016 / 30017788 VN transformátor	232,32,-



Akumulátory

Akumulátor 12V / 7.2Ah olověný - Multipower FASTON 250	475,35,-
Akumulátor 6V / 4.5Ah olověný - FG10451 FIAMM	166,38,-



Tiskové chyby vyhrazeny. Uvedené ceny jsou včetně DPH a platí v termínu do 10. 9. 2013 nebo do vyprodání zásob. Obrázky jsou pouze ilustrační.



Originálne náhradné diely pre LCD, Plazma

- Invertory
- Trubice CCFL
- Transformátory
- Zdroje
- Moduly
- Z-sus, Y-drive



SAMSUNG, LG, BEKO, Panasonic, SONY, SHARP, PHILIPS, VESTEL

www.avelmak.sk

E-mail: avelmak@avelmak.sk
Telefón: +421-57-7682825, Fax: +421-57-

ERA COMPONENTS spol. s r.o.

ProtectiCap™ SYFER

KERAMICKÉ KONDENZÁTORY SMD se zvýšenou odolností proti povrchovému výboji

Při aplikaci keramických kondenzátorů malých velikostí na vysoká napětí vzniká nebezpečí výboje na povrchu mezi elektrodami.
SYFER nyní vyvinul kondenzátory ProtectiCap opatřené speciální vrstvou na povrchu keramiky, která nežádoucí výboj do značné míry eliminuje.
Tato nová technologie umožňuje používání kondenzátorů na vyšší napětí než dosud.

Kondenzátory ProtectiCap jsou dostupné ve velikostech 1206 až 2220.



Michelská 12a, 140 00 Praha 4 tel.: 241 483 138 fax: 241 481 161

AEC ELEKTROTECHNIKA spol. s r.o.

Member of the Kathrein Group

AEC ELEKTROTECHNIKA, spol. s r.o.
Na Rovinách 6/390, 142 00 Praha 4
Tel.: +420 241 710 018, -48
Fax: +420 241 710 003
E-mail: info@aec-eltech.cz

KATHREIN Antennen · Electronic



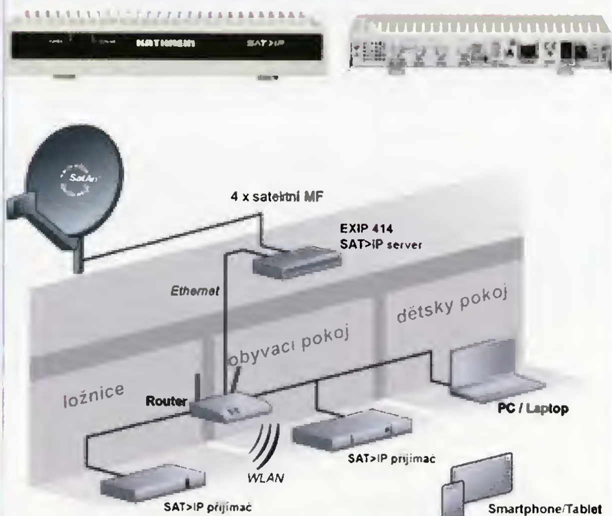
CAP 720 – TV příjem pro Váš karavan.

- Automatické nastavení antény na požadovaný satelit.
- HD přijímač s HDMI výstupem a externím IR čidlem pro skrytou montáž v interiéru.
- Napájení 12 V!
- Také provedení s větší anténou a rychlejším nastavením pomocí GPS (model CAP910)
- CAP720 i CAP 910 s konvertory TWIN (možnost připojit dva přijímače).



Internetový obchod naleznete na:
http://obchod.aec-eltech.eu/

IP-Streamer



Jednoduchý streamer EXIP414 umožní sledování satelitních programů i na Vašem počítači, tabletu a telefonu.

WWW.AEC-ELTECH.CZ

GM ELECTRONIC
...elektronika, kterou znáte

Akce platí od **1. 8. 2013 do 31. 8. 2013**
nebo do vyprodání zásob.

Někdo metrem...
...někdo multimetrem

UT39A
UNI-T



480,- 589,-

kód: **722-014**

Univerzální multimetr s funkcí měření kapacity. Měří: AC/DC napětí, AC/DC proud, odpor, kapacitu, diody. Tranzistory a kontinuitu (zkrat).

UT60E
UNI-T



1 000,- 1 315,-

kód: **722-025**

Přesný digitální multimetr s automatickou volbou rozsahů, velkým displejem a možností připojení k PC. Odolná pryžová konstrukce.

UT10A
UNI-T



215,- 281,-

kód: **722-357**

Jednoduchý a kompaktní multimetr nejen pro začínající elektroniky. Měří: AC/DC napětí, odpor, kapacitu, frekvenci.

UT33A
UNI-T



300,- 389,-

kód: **722-361**

Miniaturní multimetr. Měří: AC/DC napětí, AC/DC proud, odpor, diody. Tento multimetr je vybaven podsvíceným displejem.

UT33C
UNI-T



200,- 259,-

kód: **722-238**

Miniaturní multimetr. Měří: AC/DC napětí, DC proud, teplotu, odpor, diody. Tento multimetr je vybaven podsvíceným displejem.

UT33D
UNI-T



150,- 210,-

kód: **722-239**

Miniaturní multimetr. Měří: AC/DC napětí, DC proud, odpor, diody. Tento multimetr je vybaven podsvíceným displejem.

UT601
UNI-T



500,- 597,-

kód: **722-338**

Přesný RC metr. Měří odpor do 2000 MOhm a kapacitu do 20 mF. Přístroj je vybaven doplňkovými funkcemi.

M-3890D
METEX INSTRUMENTS



2 290,- 2 550,-

kód: **722-186**

Univerzální ruční multimetr se širokou škálou funkcí. Trojitý displej pro zobrazení více měřených jednotek najednou. Možnost připojení k PC pomocí USB.

HC-506
Protek



2 000,- 2 250,-

kód: **722-087**

TrueRMS multimetr s velkým snadno čitelným displejem. Multimetr lze připojit k PC pomocí RS232.

DT-9130
CEM



780,- 873,-

kód: **722-355**

Digitální zkoušečka s LCD diplejem. Elektronická obdoba klasické vadasky s dalšími funkcemi.

DT-118
CEM



500,- 524,-

kód: **722-374**

Odolný kompaktní multimetr se zabudovaným bezkontaktním detektorem napětí. Měří: AC/DC napětí, AC/DC proud, odpor, diody.

LDM-100
CEM



2 720,- 2 970,-

kód: **722-384**

Kompaktní a přenosný laserový dálkoměr. Zvláště navržen pro práci v interiérech. Klávesové zkratky pro přičítání, odčítání, měření plochy a výpočty objemu.

Všechny ceny jsou uvedeny v Kč včetně DPH. Změna cen a jiných údajů vyhrazena.

DT-9902



kód 722-395

Plně automatická zkoušečka napětí do 690 V AC. Pouze přiložte k měřenému obvodu a zkoušečka automaticky nastaví potřebné parametry.

DT-9931



kód: 722-435

Ruční multifunkční RLC Metr s velkým přehledným displejem. Měří: AC/DC napětí, AC/DC proud, odpor, kapacitu, frekvenci, teplotu a indukčnost.

BS-100





DT-322



kód: 729-027

Praktický stolní teploměr s vlhkoměrem do interiéru. Zobrazuje čas, teplotu a vzdušnou vlhkost. Možnost zobrazení nejnižší a nejvyšší naměřené hodnoty.

DT-5300B



kód: 729-111

Digitální měřič zemního odporu CAT III/1000 V. Pro měření odporu uzemnění elektrických zařízení a také pro měření zemnícího odporu do 2 kOhm.



kód: 755-222

Endoskop s barevnou kamerou a HD 3,0" TFT LCD displejem. Je výborný pro zkoumání těžko přístupných míst. Rozlišení 960 x 240 pixelů. Délka sondy 1000 mm (průměr 17 mm).

Příslušenství **pro multáky**

1 | **UT-L01** SMD měřicí šňůra pro měřicí přístroje.	kód: 724-043	~~132,-~~	**115,-**
2 | **UT-L18** Měřicí šňůra s LED diodou, s detekcí živého vodiče	kód: 724-044	~~124,-~~	**110,-**
3 | **L- sada** Náhradní měřicí šňůry pro měřicí přístroje.	kód: 724-040	~~60,-~~	**45,-**

1 2 3





Trezory pro **Vaše nápady**

Krabičky **HAMMOND** z hliníkových profilů s plastovými nebo hliníkovými čely dodají Vašemu výrobku vysokou odolnost proti mechanickému poškození. Zaručují také vysokou odolnost proti elektromagnetickému rušení.

Všechny ceny jsou uvedeny v Kč včetně DPH. Změna cen a jiných údajů vyhrazena.



Praha: Thamova 15, 186 00 Praha 8, e-mail: praha.maloobchod@gme.cz
Brno: Koliště 67a, 602 00 Brno, e-mail: brno.maloobchod@gme.cz
Ostrava: Dlouhá 1485/8, 702 00 Ostrava, e-mail: ostrava.maloobchod@gme.cz
Hradec Králové: OC Atrium, Dukelská třída 1713/7, 500 02 Hradec Králové, e-mail: hradec.maloobchod@gme.cz
Plzeň: Korandova 4, 301 00 Plzeň, e-mail: plzen.maloobchod@gme.cz
Bratislava: Mlynské Nivy 58, 821 05 Bratislava, e-mail: bratislava@gme.sk





TECHNICKÁ LITERATURA

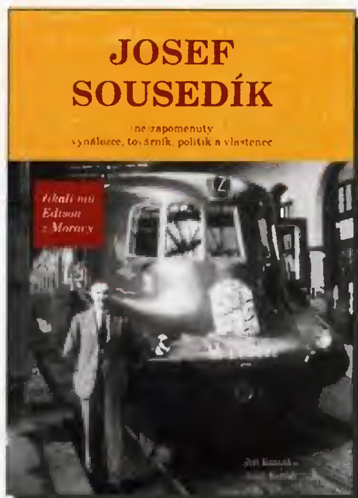


Spalovací turbíny – od mikroturbín k elektrárnám

Prakticky a populárně zaměřené aktualizovaná publikace uvádí výhody spalovacích mikroturbín. Tyto nenáročné perspektivní zdroje vyrábějí elektřinu a teplo v místě spotřeby vč. center měst. Spotřebují méně paliva a mají méně emisí než elektrárny. Pracují na bioplyn, učí se na dřevní, syntetický plyn. Dobíjejí hybridní autobusy a auta. S rostoucí účinností budou nahrazovat plynové motory a dieselagregáty; tak jako elektrické lokomotivy nahradily ty složité parní. Popis využívá autorovy zkušenosti z Evropy a USA; je určen odběratelům energie ve výrobě, hotelích, sportcentrech, farmářům, projektantům, energetickým auditorům, manažérům a konzultantům, inženýrským, topenářským a elektroinstalačním firmám, distributorům plynu, pedagogům i studentům návazných oborů, ekologům, inovátorům i bystrým klukům všeho věku.

Autor Jan Šurovský, vydal autor vlastním nákladem, 250 barevných stran A5.

Adresa knihy na Internetu:
http://shop.ben.cz/141147



Josef Sousedík
(ne)zapomenutý vynálezce, továrník, politik a vlastenec

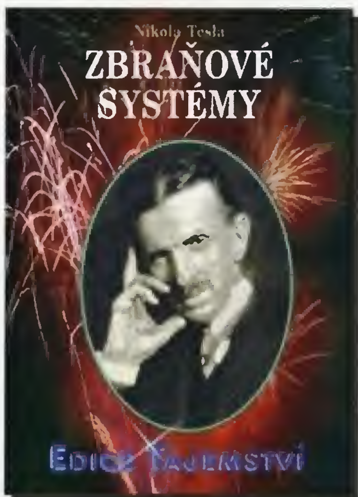
Josef Sousedík (1894–1944), rodák z valašského Vsetína, byl významný český elektrotechnik a vynálezce s mnoha československými i světovými patenty, zakladatel elektrotechnické továrny ve Vsetíně, úspěšný podnikatel, uznávaný komunální politik, humanista a vlastenec z první poloviny 20. století.

Život Josefa Sousedíka je silným příběhem velkého muže, který se dokázal vymanit z předurčeného osudu své společenské vrstvy. V dobovém tisku o něm často psali jako o Edisonovi z Moravy a záviděla nám ho celá Evropa. T. G. Masaryk ho nazýval svým přítelem a Tomáš Baťa mu dal k dispozici své osobní letadlo a začal kvůli němu stavět železnici ze Zlína do Vsetína. Chtěli ho Britové a Američané, Siemens mu nabízel pohádkové jmění, když zastaví výrobu svých elektromotorů. On ale všechny tyto nabídky odmítal, protože byl patriot a věřil ve „své" Československo.

Josef Sousedík, vizionář a továrník se silným sociálním cítěním, poctivý komunální politik a ryzí vlastenec, budil obdiv u slušných lidí, ale děsil diktátory. Byl pronásledován nacisty a nenáviděn komunisty. Ti první se ho báli za jeho života, ti druzí se ho báli ještě i po jeho smrti. A tak jeho jméno mělo zůstat navždy zapomenuto. Tato kniha byla napsána právě proto, aby se tak nestalo. Josef Sousedík žil jako křesťan a zemřel jako hrdina. Jeho odkaz nesmí být zapomenut a jeho jméno je třeba vrátit tam, kam již dávno patří – na čestné místo vedle Diviše, Gerstnera, Pernera, Křižíka, Kolbena, Bati a dalších význačných českých osobností.

Autoři Jiří Kohutka a Josef Košťál, vydalo nakladatelství AdActual, 248 barevných stran B5, vázané.

http://shop.ben.cz/235657



Nikola Tesla – Zbraňové systémy

Nikola Tesla zůstává i 70 let po své smrti nejtajemnějším vědeckým géniem. Co vynalezl a zrealizoval, to by naplnilo životy několika nadprůměrných objevitelů. Svou mimořádnou vědeckou autoritou přispěl například k celosvětovému zavedení střídavého proudu. Jako první se pokusil o vyslání laserového paprsku. S největší vášní se však věnoval vynalézání a konstruování vojenské techniky. Byl si zcela jist, že války budou v budoucnu vedeny se vzrůstající ničivostí a brutalitou. Před první světovou válkou se obával německého militarismu, „žlutého nebezpečí", bouřících se ruských mas, britské nadvlády nad oceány, ale i americké finanční síly. Byl si jist, že právě z těchto důvodů k odzbrojení nikdy nedojde. Zkonstruoval kulovitý terminál a vakuovou trubici k vystřelování částic s ničivým efektem, takzvaný paprsek smrti. Vytvořil model ponorky s dálkovým ovládáním, poháněnou elektromotory, a se vzduchovými torpédy pohybujícími se rychlostí 30 metrů za sekundu. Vyvinul zařízení, jímž bylo možné vyslat signály na Mars. Přesvědčoval americkou vládu, aby vedla mořské bitvy prostřednictvím tlakových vln. Tlakovou vlnu hodlal vytvořit s pomocí výbušniny, kterou by robot odpálil na potřebném místě. Vlna by pak spolehlivě ničila nejen jednotlivé lodě, ale i celé válečné flotily. Navrhl elektromotory pro válečné lodi s 25% úsporou energie. V průběhu první světové války konstruoval radar, jenž spolehlivě identifikoval kovové předměty pod vodní hladinou. Teslovy vynálezy vzbuzovaly nadšení a úžas, ale také nežádoucí pozornost. Tesla byl desítky let sledován a hlídán FBI. Zneužití jeho vynálezů mohlo být pro lidstvo nebezpečné. Tesla však byl příkladný humanista a mimořádně skromný člověk. Věda by neměla smysl, pokud by nebylo jejím cílem lepší lidstvo, napsal. Této knize předcházelo vydání dvou knih Nikoly Tesly Můj životopis a moje vynálezy a Moje experimenty a patenty. K vydání se připravuje čtvrtý svazek Moderní medicína.

Vydalo nakladatelství Dialog, 220 stran, vázané.

Adresa knihy na Internetu:
http://shop.ben.cz/235658

Připravujeme: Analogové soustavy • Aplikace algoritmů číslicového zpracování signálů • EMC výkonových elektronických systémů

Prodejní místa nakladatelství **BEN – technická literatura**

centrála: Věšínova 5, 100 00 **PRAHA 10**, (pouhých 200 m od stanice metra „Strašnická")
prodejna a zásilková služba tel. 274 820 211, 274 818 412
Internet: **http://www.ben.cz**, e-mail: **knihy@ben.cz**

BRNO, PLZEŇ, OSTRAVA – prodejny zrušeny, možnost dodání přes systém Uloženka nebo Zásilkovna

TECHNICKÁ LITERATURA ®
BEN
Veškerá technická a počítačová literatura pod jednou střechou

OMLUVA:

Redakce časopisu PE-Amaterské radio se tímto omlouvá **čtenářům a společnosti GM electronic** za chybně vydaný článek v čísle **07/2013**.

Moderní náhrada za pevné lineární stabilizátory napětí

Řada elektroniků a konstruktérů stále používá ve svých výrobcích pevné monolitické lineární stabilizátory napětí. Je to dáno zejména díky jednoduchosti zapojení, zvyku a vynikající ceně. V tomto článku si ukážeme alternativy – spínané regulátory (DC-DC měniče).
Dnešní společnost tlačí výrobce, aby snížili spotřebu svých elektronických zařízení. Spolu s tímto trendem dochází k vývoji moderních spínaných zdrojů s vysokou efektivitou – v závislosti na podmínkách často až 95% a více. Díky vysoké efektivitě a nízkým ztrátám zařízení spotřebuje méně energie a méně se zahřívá. Použitý snižující DC-DC měnič je typu step-down (buck converter). Pro pochopení činnosti tohoto měniče a obecně o spínaných zdrojích doporučujeme vynikající knihu od pana Alexandera Krejčiříka: DC/DC měniče vydané v nakladatelství BEN v roce 2002.

Porovnání se stabilizátory řady 78XX

Na úvodním obrázku vidíme stabilizátor 7805 na vhodném chladiči a jeho spínanou náhradu DC-DC měnič. Hned na první pohled každý pozná, že měnič bez chlazení zabírá méně místa na desce plošných spojů. Pro porovnání základních parametrů jsme pro Vás připravili dvě součástky z našeho sortimentu. První je lineární stabilizátor **+5V ST L7805CV** a druhý je DC-DC měnič **+5V Aimtec AMSR1-7805-NZ**. V tabulce 1 najdete základní, pro technika důležité parametry potřebné při návrhu napájecí části.



Pro použití DC-DC měničů:

- Řada výrobců nabízí (pinovou) kompatibilitu s klasickou řadou 78XX
- Vysoká účinnost – není nutný chladič, chlazení probíhá pouhým volným prouděním vzduchu kolem součástky měniče
- Mnohem vyšší výstupní výkony oproti 7805 (do 15W) v TO220, dle tabulky 2 až 40W u měniče ve speciálním pouzdru na obr. 4. (OTHER TYPES – druhé a páté pouzdro v řadě)

Proti použití DC-DC měničů

- Využití pouze v případech, kdy nehledíme jen na pořizovací cenu
- U řady 78XX jde základní zapojení jednoduše modifikovat, například – regulátor proudu, obvod zvyšující výstupní napětí

	Lineární stabilizátor +5V ST L7805CV (kód **330-149**)	DC-DC měnič +5V Aimtec AMSR1-7805-NZ (kód. **332-351**)
Pořizovací cena	10 Kč + 10 Kč chladič	270 Kč
Účinnost (v závislosti na zatížení/napájení)	viz graf na obr 2	cca 88 až 93%
MTBF	Nezjištěno	>2000000h
Proudová ochrana	ano	ano
Teplotní ochrana	ano	ano
Ochrana před velkou výkonovou ztrátou	ano	ano
Vstupní napětí	6 až 35V	6,5 až 32V
Unikající proud	6mA	5 až 7mA
Přesnost regulace vystupního napětí při připojené zátěži	4,65 až 5,35V	4,85 až 5,15V
Frekvence vnitřního měniče	-	330KHz
Chlazení	Při vyšším odběru nutný chladič	Volné proudění vzduchu
Regulace dynamické zatěže – cca 10 až 100% zátěž	P	200mV
Šum, Zvlnění	40μV p-p (10Hz až 100kHz)	35mV p-p (20MHz šířka pásma)
Teplotní koeficient	0,6mV/°C	1mV/°C

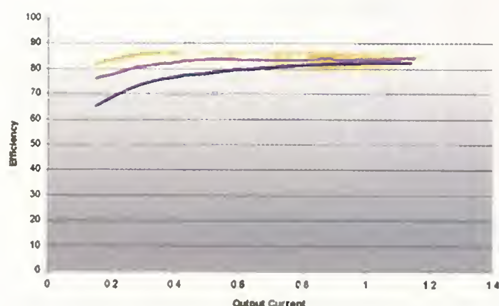
Tab. 1. Parametry 7805 a měniče Aimtec

Typické průběhy DC-DC měničů

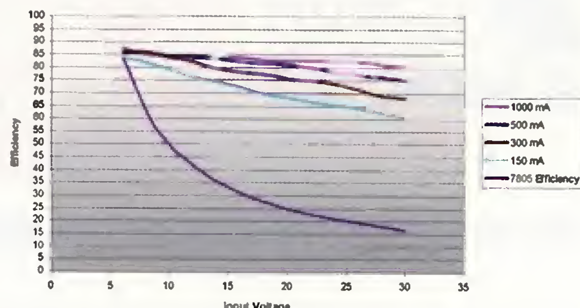
Výrobců spínaných DC-DC měničů existuje celá řada, kupříkladu TRACOPOWER u kterého můžeme najít v dokumentaci grafy popisující jeho chování. V prvním grafu na *obr. 1.* vidíme závislost účinnosti na výstupním proudu, ze kterého je patrné, že při nižším proudovém odběru klesá jeho efektivita. Druhý graf na *obr. 2.* pak ukazuje závislost účinnosti na vstupním napětí včetně porovnání pro stabilizátor 7805, kde hned vidíme, že při vyšším vstupním napětí klesá efektivita – u stabilizátoru 7805 obzvlášť strmě.

Výkonové řady a pouzdra měničů Aimtec

V případě námi distribuované značky Aimtec můžeme na stránkách výrobce nakonfigurovat součástku přímo pro Vaši aplikaci – podle výkonu, pouzdra, vstupního a výstupního napětí. Příklad vidíme na následujícím obr. 3. Dále z obrázku vidíme, že se jedná o měniče s galvanickým oddělením vstupu a výstupu (Isolated). Třívývodové měniče vývodově kompatibilní s řadou 78XX nejsou galvanicky odděleny. Tyto součástky hledejte v kategorii Switching Regulators a pouzdro těchto součástek je SIP3.



Obr. 1. Graf závislosti účinnosti na výstupním proudu



Obr. 2. Graf závislosti účinnosti na vstupním napětí

Na tabulce č. 2 vidíme rozmanitost DC-DC měničů Aimtec. Nabídka začíná na výkonu 0,25W a končí s výkony desítek wattů. Pro nabídku měničů firmy Aimtec si prosím prohlédněte stránky http://www.gme.cz/znacka/aimtec/.

Z následujícího obrázku 4 vidíme rozmanitost pouzder od součástek pro povrchovou montáž SMD, přes klasická vývodová pouzdra DIP/SIP až pouzdra speciální. Pro konstruktéry může být zajímavé třívývodové pouzdro SIP, které je vývodově a funkčně kompatibilní s řadou 78XX.

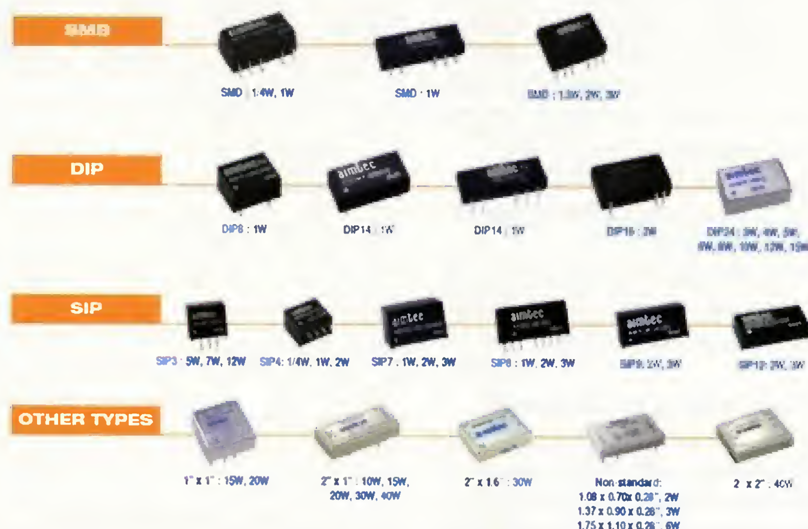
Závěr

Pokud pro Vás konstruktéry a návrháře elektronických zařízení není cena výrobku na prvním místě, spínané DC-DC měniče kanadské firmy Aimtec nabízí bezkonkurenční řešení napájecí části. Zopakujme na závěr zásadní výhody měničů Aimtec, a tyto jsou vysoká efektivita až 95%, nízká teplota součástky, vysoká životnost a jednoduchá zástavba do stávajících obvodů. Pro úplnost uvedeme, že měniče Aimtec existují samozřejmě i ve variantách se záporným a symetrickým výstupem. Měniče jsou certifikovány systémem řízení jakosti dle ISO9001:2000 a jsou vhodné pro aplikace v automobilovém průmyslu, lékařství, telekomunikacích, letectví a ve vojenské technice.

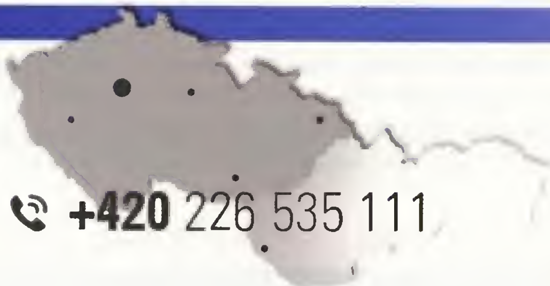
DC/DC converters (isolated low input voltage)

POWER	PACKAGE TYPE	INPUT VOLTAGE (VDC)	OUTPUT VOLTAGE (VDC)	OUTPUT TYPE
1/4 Watt	SMD, SIP4	3.3 ~ 24	3.3 ~ 24	Single, Dual
1 Watt	SMD, SIP4, SIP7, SIP8, DIP8, DIP14, DIP24	3.3 ~ 24	3.3 ~ 24	Single, Dual, Dual Separated
1.5 Watt	SMD	9 ~ 72	3.3 ~ 15	Single, Dual,
2 Watt	SMD, SIP4, SIP7, SIP8, SIP9, SIP12, DIP16, DIP24	4.5 ~ 75	3.3 ~ 24	Single, Dual, Dual Separated
3 Watt	SMD, SIP7, SIP8, SIP9, SIP12, DIP24	4.5 ~ 75	3.3 ~ 24	Single, Dual
4 Watt	DIP24	4 ~ 72	3.3 ~ 24	Single, Dual
5 Watt	DIP24	9 ~ 72	3.3 ~ 24	Single, Dual
6 Watt	DIP24	4.5 ~ 75	3.3 ~ 24	Single, Dual
8 Watt	DIP24	4.5 ~ 75	3.3 ~ 15	Single, Dual
10 Watt	2" x 1", DIP24	4.5 ~ 75	3.3 ~ 24	Single, Dual
12 Watt	DIP24	9 ~ 75	2.5 ~ 15	Single, Dual
15 Watt	1" x 1", 2" x 1", DIP24	9 ~ 75	3.3 ~ 24	Single, Dual
20 Watt	1" x 1", 2" x 1"	9 ~ 75	3.3 ~ 15	Single, Dual
30 Watt	2" x 1", 2" x 1.6"	9 ~ 75	3.3 ~ 24	Single, Dual, Triple
40 Watt	2" x 1", 2" x 2"	9 ~ 75	3.3 ~ 15	Single, Dual

Tab. 2. Výkonové řady měničů Aimtec



Obr. 4. Pouzdra DC-DC měničů Aimtec



Obr. 3. Konfigurační okno na stránkách výrobce

Rozmítač VRG 0,1 až 210 MHz

Ing. Miloš Munzar, CSc.

(Pokračování)

Seznam součástek ATE

Deska ATEA

R1 až R3	10 Ω/5 %, SMD 0805
R23, R24	47 Ω/5 %, SMD 0805
R41A, R43A	56 Ω/1 %, SMD 1206
R41B, R43B	1,2 kΩ/5 %, SMD 1206
R42A	820 Ω/1 %, SMD 1206
R42B	22 kΩ/5 %, SMD 1206
R44A, R46A	100 Ω/1 %, SMD 1206
R44B, R46B	2,7 kΩ/5 %, SMD 1206
R45A	82 Ω/1 %, SMD 1206
R46B	2,7 kΩ/5 %, SMD 1206
C1 až C3	100 nF/X7R, SMD 0805
D1 až D3	1N4148, SMD SOD80C
RE1 až RE3	RELEMP-12 (2x přep., 12 V, 14 x 9 x 5 mm)

deska s plošnými spoji č. ATEA

Deska ATEB

R4 až R7	10 Ω/5 %, SMD 1206
R47A, R49A	1 kΩ/1 %, SMD 1206
R47B, R49B	6,8 kΩ/5 %, SMD 1206
R48A	6,8 Ω/1 %, SMD 1206
R48B	39 Ω/5 %, SMD 1206
R50A, R52A	56 Ω/1 %, SMD 1206
R50B, R52B	1,2 kΩ/5 %, SMD 1206
R51A	820 Ω/1 %, SMD 1206
R51B	22 kΩ/5 %, SMD 1206
R53A, R55A	470 Ω/1 %, SMD 1206
R53B, R55B	5,6 kΩ/5 %, SMD 1206
R54A	12 Ω/1 %, SMD 1206
R54B	330 Ω/5 %, SMD 1206
R56A, R58A	56 Ω/1 %, SMD 1206
R56B, R58B	1,2 kΩ/5 %, SMD 1206
R57A	820 Ω/1 %, SMD 1206
R57B	22 kΩ/5 %, SMD 1206
C4 až C7, C12 až C20	100 nF/X7R, SMD 0805
D4 až D7	1N4148, SMD SOD80C
RE4 až RE7	RELEMP-12 (2x přep., 12 V, 14 x 9 x 5 mm)

deska s plošnými spoji č. ATEB

Deska ATEC

R8 až R11	10 Ω/5 %, SMD 1206
R59A, R61A	56 Ω/1 %, SMD 1206
R59B, R61B	1,2 kΩ/5 %, SMD 1206
R60A	820 Ω/1 %, SMD 1206
R60B	22 kΩ/5 %, SMD 1206
R62A, R64A	220 Ω/1 %, SMD 1206
R62B, R64B	nepoužit
R63A	27 Ω/1 %, SMD 1206
R63B	200 Ω/5 %, SMD 1206
R65A, R67A	120 Ω/1 %, SMD 1206
R65B, R67B	3,9 kΩ/5 %, SMD 1206
R66A	56 Ω/1 %, SMD 1206
R66B	1 kΩ/5 %, SMD 1206
R68A, R70A	68 Ω/1 %, SMD 1206
R68B, R70B	560 Ω/5 %, SMD 1206
R69A	270 Ω/1 %, SMD 1206
R69B	2,7 kΩ/5 %, SMD 1206
C8 až C11, C21, C22	100 nF/X7R, SMD 0805
D8 až D11	1N4148, SMD SOD80C
RE8 až RE11	RELEMP-12 (2x přep., 12 V, 14 x 9 x 5 mm)

deska s plošnými spoji č. ATEC

Deska ATEF

C23 až C33	100 nF/X7R, SMD 0805

deska s plošnými spoji č. ATEF

Ostatní součástky

R12 až R23	39 Ω/1 %/0,6 W, 0207

krabička z pocínovaného plechu U-AH101 (67 x 46 x 22 mm) upravená - viz text (1 kus)
krabička z pocínovaného plechu U-AH102 (92 x 67 x 22 mm) upravená - viz text (1 kus)
(součástky jsou označeny podle GM).

Modul ZFC

Modul ZFC (Zajícův Frekvenční Čítač) je čítač kmitočtu, který slouží jako kmitočtová stupnice rozmítače.

Konstruovat čítač z jednotlivých číslicových IO je sice možné, ale vyšel by složitý a rozměrný. Proto byla jako základ modulu použita část stavebnice čítače AVR s mikroprocesorem (dále µP) Atmel, kterou dodává pan Miloš Zajíc. Podrobný popis a schéma zapojení čítače AVR, jakož i podmínky dodání jsou na stránkách *www.zajic.cz*. Pro přizpůsobení k funkci v rozmítači je µP z čítače AVR doplněn dalšími obvody.

Modul ZFC má 6místný displej s červenými segmentovkami LED (se sedmi segmenty). Aby mohl být displej umístěn na ovládací panel rozmítače, tvoří zvláštní jednotku a s vlastním modulem je pevně propojen pětižilovým kablíkem.

Modul ZFC má tři měřicí rozsahy, které se přepínají třemi binárními signály WVL, WVM a WVV:

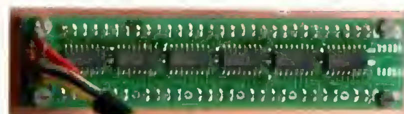
- Nízký rozsah L v rozmezí 0,1 až 5 MHz s rozlišením 10 Hz a počtem měření 2,5 za sekundu.
- Střední rozsah M v rozmezí 0,1 až 30 MHz s rozlišením 100 Hz a počtem měření 3,1 za sekundu.
- Vysoký rozsah V v rozmezí 15 až 640 MHz s rozlišením 1 kHz a počtem měření 3,9 za sekundu.

Modul má dva vstupy vf signálu, jehož kmitočet se měří (FLM a FV), a jeden napájecí přívod 9,6.

Vývody modulu ZFC

- FLM - vstup vf signálu z modulu AMG (50 Ω, citlivost asi -20 dBm). Vstup je aktivní při zvolených rozsazích L a M.
- FV - vstup vf signálu z modulu VG (50 Ω, citlivost asi -20 dBm). Vstup je aktivní při zvoleném rozsahu V.
- WVL - vstup binárního signálu pro volbu rozsahu L. Rozsah L je zvolen při WVL = H, při volbě ostatních rozsahů musí být WVL = L.
- WVM - vstup binárního signálu pro volbu rozsahu M. Rozsah M je zvolen při WVM = H, při volbě ostatních rozsahů musí být WVM = L.
- WVV - vstup binárního signálu pro volbu rozsahu V. Rozsah V je zvolen při WVV = H, při volbě ostatních rozsahů musí být WVV = L.
- 9,6 - přívod stabil. napájecího napětí +9,6 V. Napájecí proud je max. 200 mA.
- ZEM na kostře modulu.

Na vstupech WVL, WVM i WVV odpovídá úroveň L napětí 0 V vůči zemi a úroveň H napětí +11 až 12 V vůči zemi. Vnitřní odpor každého z těchto vstupů je asi 13,8 kΩ.



Obr. 24. Displej čítače AVR zezadu (www.zajic.cz)

Popis funkce

Schéma zapojení modulu ZFC je na obr. 25. Základem čítače AVR je µP Atmel AT90S2313 (IO7). Ten je od dodavatele naprogramován tak, že funguje jako čítač kmitočtu s možností uživatelsky naprogramovat řadu jeho parametrů, čímž se dá přizpůsobit pro nejrůznější aplikace.

µP ke své funkci potřebuje pouze resetovací obvod IO8 a krystal X1 s několika kondenzátory pro taktovací oscilátor. Kmitočet X1 musí být přesně 12,000 000 MHz, protože od něj je odvozován údaj o měřeném kmitočtu. Prostřednictvím vývodů *17* až *19* µP je řízen displej, který v čítači AVR má osm segmentovek. Přenos dat do displeje je sériový, data se v displeji ukládají do kaskády osmi osmibitových posuvných registrů 4094. K výstupům těchto registrů jsou přímo připojeny jednotlivé segmenty.

Binární signál, jehož kmitočet se měří, se připojuje k vývodu *9* µP. Pokud má měřený signál střídu 1 : 1, je maximální měřený kmitočet 5 MHz.

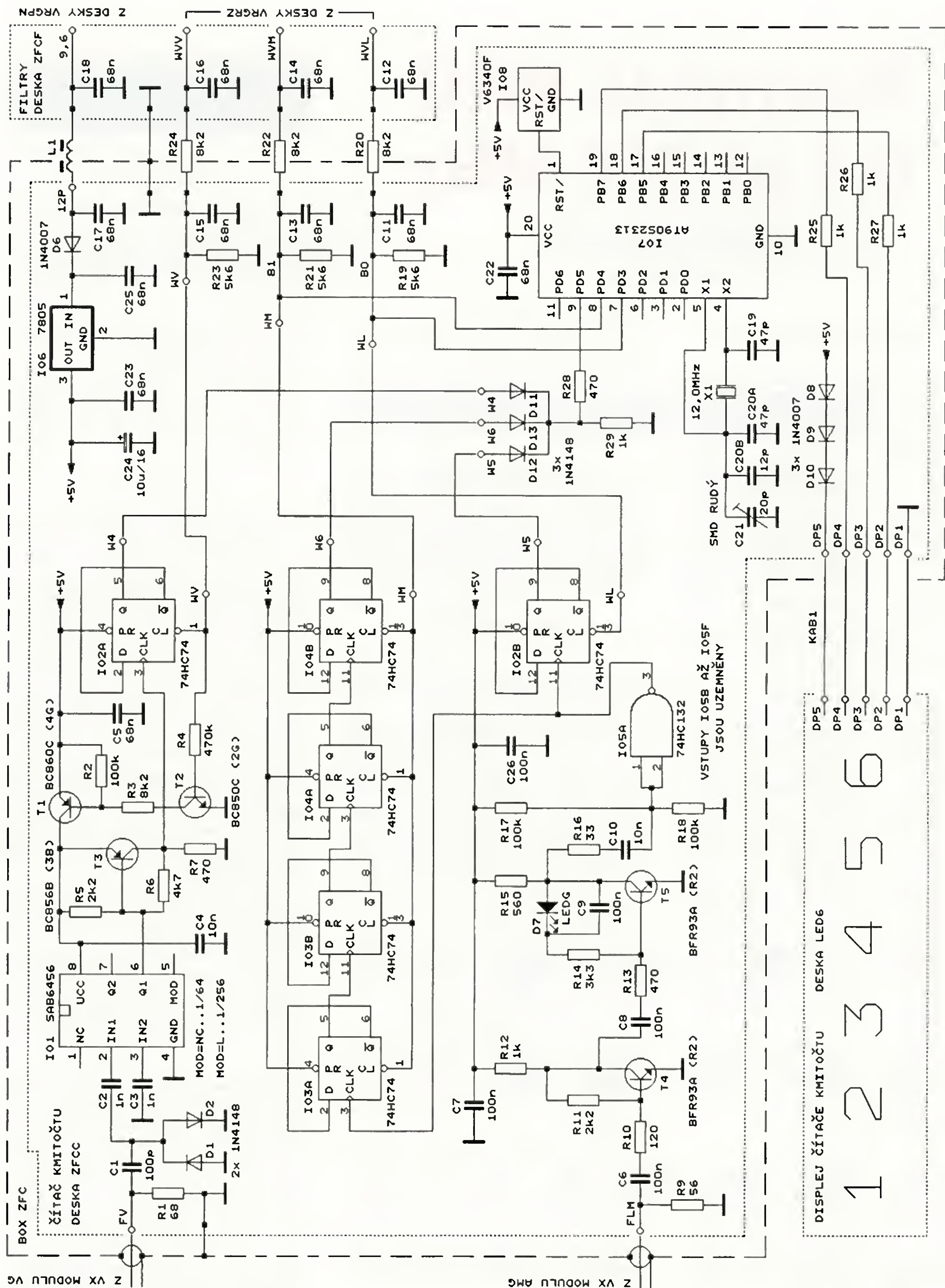
Lze naprogramovat celkem 6 parametrů čítače, které jsou označené P1 až P6:

- P1 je mf kmitočet, který se může přičítat nebo odečítat od změřeného kmitočtu.
- P2 je korekce šířky pásma filtru pro SSB.
- P3 je měřicí doba v ms, která odpovídá intervalu otevření vstupního hradla u běžného čítače. Např. pro rozlišení 10 Hz musí být měřicí doba 100 ms. Pokud je měřený signál veden do µP přes předřadnou děličku s dělicím poměrem 1/*N*, musí se pro správné zobrazení měřeného kmitočtu prodloužit měřicí doba *N*-krát.
- P4 je dělitel, kterým se dělí změřený údaj před korekcí o mf kmitočet.
- P5 určuje polohu desetinné tečky na displeji (pro P5 = 0 je tečka zcela vpravo).
- P6 zapíná číslicový filtr měřené hodnoty, který potlačuje kolísání údaje na nejnižším místě displeje. Pro P6 = 0 je filtr vypnutý, pro P6 = 1 je zapnutý. Při vypnutém filtru je perioda zobrazení rovná měřicí době, po zapnutí filtru se perioda zobrazení prodlouží na dvojnásobek.

Lze naprogramovat čtyři soubory parametrů P1 až P6, které se uloží do čtyř bank dat v µP označených jako IN1 až IN4. Banka se adresuje dvěma bity B0 a B1 na vývodech *7* µP (B0) a *8* µP (B1).

Parametry se programují dvěma tlačítky MODE a SET. Tlačítkem MODE se

〉



Obr. 25. Schéma zapojení modulu ZFC

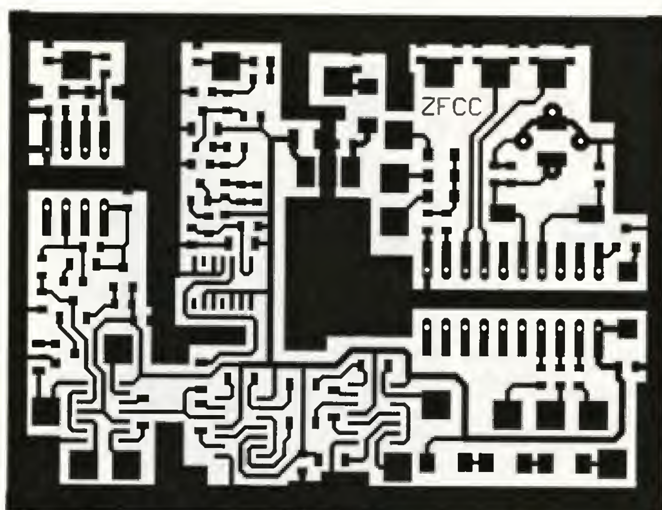
uzemňuje vývod 2 μP, tlačítkem SET se uzemňuje vývod 3 μP (v návodu ke stavebnici je to uvedeno chybně). Postup programování je podrobně popsán v návodu ke stavebnici.

V čítači ZFC jsou parametry naprogramovány tak, aby μP optimálně pracoval jako číslicová stupnice k rozmítači. Rozsahy čítače se volí výběrem příslušné banky - pro rozsah L je to banka IN2, pro rozsah M je to IN3 a pro rozsah V je to IN1. Obsah těchto bank v μP pro čítač ZFC je uveden v tab. 1.

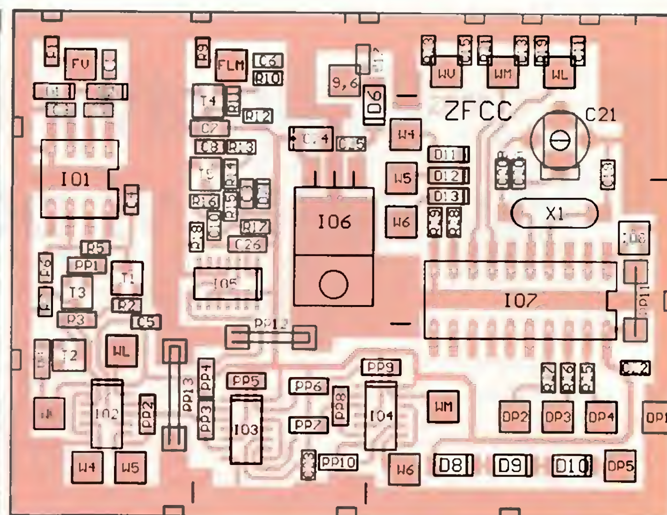
Určitým problémem je naprogramovat parametry do μP. Pro programování je potřebný osmimístný displej, zatímco v čítači ZFC je displej jen šestimístný. Autor článku proto zakoupil dvě stavebnice - jednu použil pro naprogramování parametrů, součástky z druhé osadil do modulu ZFC. Druhý μP je příhodná rezerva.

μP má také několik vstupů pro pomocné funkce, ty však v modulu ZFC nejsou využívány a příslušné vývody jsou ponechány nezapojené. Displej je v modulu ZFC osazen vysoce svítivými segmentovkami. Aby neměly příliš velký jas, je napájecí napětí pro displej snižováno diodami D8 až D10 na asi 2,8 V. I při tomto napětí posuvné registry 4094 v displeji fungují. Mezi jejich vstupy a výstupy μP však musejí být zapojeny ochranné rezistory R25 až R27.

Kromě μP a jeho podpůrných součástek obsahuje modul ZFC obvody, které upravují signály z modulů AMG a VG nesoucí informaci o generovaném kmitočtu do formy vhodné pro zavedení do μP.



Obr. 26. Deska s plošnými spoji ZFCC (měřítko 1 : 1)



Obr. 27. Rozmístění součástek SMD na desce ZFCC

Na rozsazích L a M je sinusový vf signál o úrovni asi -10 dBm a o kmitočtu asi 0,1 až 33 MHz veden z pomocného výstupu VX modulu AMG na vstup FLM modulu ZFC. Signál je zesilován dvoustupňovým širokopásmovým zesilovačem s T4 a T5, tvarován na obdélníkový hradlem 74HC132 (IO5A) se Schmittovým klopným obvodem a pak veden na vstupy dvou předřadných děliček. Dělička s IO2B pro rozsah L má dělicí poměr 1/2, dělička s IO3A až IO4B pro rozsah M má dělicí poměr 1/16.

Na rozsahu V je sinusový vf signál o úrovni asi -10 dBm a o kmitočtu asi 22 až asi 220 MHz veden z pomocného výstupu VX modulu VG na vstup FV modulu ZFC. Z tohoto vstupu jde vf signál přímo do předřadné děličky SAB6456 (IO1), která jeho kmitočet snižuje 64x. Dělička má dostatečnou citlivost, proto nemusí být vf signál ze vstupu FV nijak zesilován. D1 a D2 chrání vstup IO1. Dělicí poměr 1/64 je nastaven nezapojením vývodu 5 IO1. Pokud by byl vývod 5 IO1 uzemněn, dělicí poměr by byl 1/256. Tranzistory T1 a T2 zapínají napájecí napětí pro IO1 a T3 jen na rozsahu V, kdy je IO1 využíván, jinak by na ostatních rozsazích IO1 produkoval rušení svými samovolnými kmity.

Signál z výstupu Q1 IO1 s úrovněmi ECL je tranzistorem T3 převáděn do úrovní CMOS a pak je veden do další předřadné děličky s IO2A s dělicím poměrem 1/2. Celkově je tedy kmitočet signálu ze vstupu FV dělen 128x.

Signály z výstupů všech předřadných děliček jsou vedeny na měřicí vstup 9 µP přes multiplexer s diodami D11 až D13. Výstupy děliček pro rozsahy, které nejsou využívány, jsou nulovány, takže příslušné diody jsou vypnuté a nebrání přenosu signálu z aktivní děličky do µP.

Ovládací signály ze vstupů WVL, WVM a WVV, kterými se volí rozsahy L, M a V, nulují vždy dvě nevyužívané ze tří předděliček a současně adresují příslušnou banku předvoleb v µP. Odporové děliče s R19 až R24 zmenšují logickou úroveň H ovládacích signálů z H = +11 až 12 V na H = asi +5 V.

Vnější napájecí napětí +9,6 V je stabilizátorem IO6 zmenšováno na potřebnou vnitřní úroveň +5 V. Dioda D6 je ochranná.

Filtry se součástkami R20, R22, R24, L1 a C11 až C18 omezují šíření vf signálu ven z modulu.

Konstrukce a oživení

Kvůli úspoře místa a dobrým vf vlastnostem je i modul ZFC zkonstruován technologií SMT. Většina součástek je umístěna na desce ZFCC, která je vložena do stínicího boxu ZFC. Vně boxu je deska ZFCF, na které jsou pájecí plošky vývodu modulu a část filtračních kondenzátorů. Desky s plošnými spoji jsou na obr. 26 až 29.

Na desku ZFCC připájíme všechny součástky kromě C20B. Pro IO1 a IO7 použijeme obyčejné objímky, u kterých vývody ohneme do stran a zkrátíme tak, aby přes boky přečnívaly asi o 1,5 mm. Objímky zatím ponecháme prázdné. U součástek IO6 a X1 vytvarujeme a zkrátíme vývody a připájíme je jako SMD. Trimr C21 by měl být SMD Murata (červený plastový kvádr asi 4,5 x 4 x 3 mm). V nouzi ho lze nahradit běžným trimrem o průměru 7,5 mm, u kterého ohneme vývody co nejblíže u pouzdra a zkrátíme je pro montáž SMT. Musíme též u něj zkrátit hřídelku, aby se na výšku vešel do stínicího boxu. Nakonec na desce zapojíme propojky. PP11 až PP13 jsou z holého drátu (např. z odštípnutých vývodů miniaturních rezistorů). PP12 a PP13 zhotovil autor ze zdvojeného drátu, aby měly co nejmenší indukčnost, ale snad to ani není nutné. Dalších šest propojek, které propojují pájecí body WV s WV, WM s WM, WL s WL, W4 s W4, W5 s W5 a W6 s W6, zhotovíme z lanek odtržených z plochého zařezávacího kabelu BELDEN AWG28. Umístění těchto delších propojek je zřejmé z fotografie na obr. 30. Tyto propojky je vhodné přichytit k desce čtyřmi drátěnými sponami ve tvaru hranatého písmene U připájenými k zemní ploše na desce v naznačených místech. Pátou sponu určenou k upevnění kabliku k displeji připájíme na naznačeném místě mezi C19 a okrajem desky.

Osazení desky ZFCF je snadné, jsou na ní jen čtyři kondenzátory.

Po osazení desek součástkami si zhotovíme kostru modulu ZFC, která je tvořena základnou s jedním stínicím boxem.

Základnou je deska tloušťky 1,5 mm o rozměrech 96 x 82 mm z laminátu oboustranně plátovaného neodleptanou mědí.

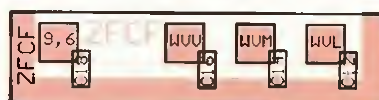
Stínicí box je tvořen rámečkem poloviční výšky z krabičky z pocínovaného plechu U-AH102, který zbyl z rámečku rozříznutého při konstrukci kostry modulu ATE. Rámeček je připájený na základnu a je překrytý jedním víčkem z téže krabičky. Dolní stěnu (dno) boxu tvoří základna.

Do rámečku vyvrtáme díry pro přívody. Umístění děr musí odpovídat středům příslušných pájecích plošek na desce ZFCC. Poloha desky vůči rámečku je zřejmá z foto na obr. 30. Dvě díry pro koaxiální kabliky k pájecím ploškám FV a FLM a tři díry pro rezistory R20, R22 a R24 mají průměr 3,5 mm a jejich středy jsou vzdáleny 3 mm od okraje rámečku. Díra pro tlumivku L1 má průměr 5 mm a její střed je vzdálen 3,5 mm od okraje rámečku. Díra pro kablík k displeji je mezi dírou pro R20 (u plošky WL) a rohem rámečku. Má průměr 5 mm a její střed je vzdálen 7 mm od rohu a 3,5 mm od okraje rámečku. Protože z estetických důvodů je rámeček připájen k základně řezaným a tudíž hrbolatým okrajem, musejí být všechny díry u tohoto okraje. Díry odhrotujeme.

(Pokračování příště)



Obr. 28. Deska s plošnými spoji ZFCF (měřítko 1 : 1)



Obr. 29. Rozmístění součástek SMD na straně spojů na desce ZFCF

Tab. 1. Parametry P1 až P6 v bankách IN1 až IN3 µP v modulu ZFC

Rozsah	Banka	Adresa banky		Rozlišení	Předdělička	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Kmitočet zobrazení
		B1	B0									
L	IN2	L	H	10 Hz	1/2	0	0	200	0	6	1	2,5 Hz
M	IN3	H	L	100 Hz	1/16	0	0	160	0	5	1	3,1 Hz
V	IN1	L	L	1 kHz	1/128	0	0	128	0	4	1	3,9 Hz

Zajímavý indikátor vf pole

Daniel Kalivoda

Tento indikátor by ve svém názvu mohl mít ještě více přívlastků – – například jednoduchý nebo levný. Narazil jsem na něj na internetu [1], [2] a musím se přiznat, že můj první nepříznivý dojem se ukázal jako mylný. Teprve když jsem ho po nějakém čase vyrobil na odřezku univerzální desky a vyzkoušel v praxi, jsem názor změnil.



Popis indikátoru

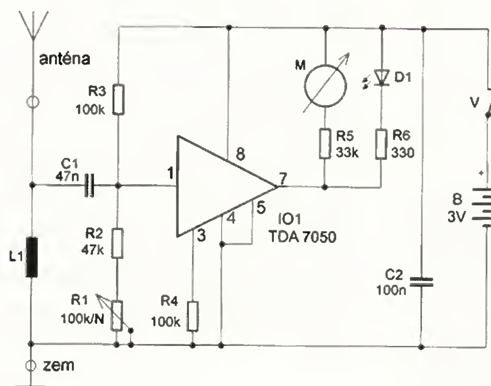
Schéma vf indikátoru vidíme na obr. 1. Na první pohled na něm nenajdeme nic pozoruhodného. Při bližším zkoumání ale zjistíme, že třeba použitý IO TDA7050 je nízkofrekvenční dvojitý koncový zesilovač pro malé výkony. Pro danou funkci vf indikátoru je využit jen jeden kanál zesilovače a jak uvádějí puvodní prameny, vývody druhého zesilovače v pouzdře není potřeba nijak ošetřovat. Dále zjistíme, že zapojení nemá žádný detektor vf signálu! Tedy, žádný není vidět na schématu. Je však jasné, že signál se musí někde detekovat. O to se stará pravděpodobně některý z polovodičových přechodů na vstupu vnitřní struktury IO a detekovaný signál se zesílený objeví na výstupu IO. Přítomnost vf signálu pak vidíme na indikátorech celého zapojení, tedy na svítivé diodě D1 a slabší signály na měřidle M. Překvapila mne také šíře pásma kmitočtů, na které je schopen indikátor reagovat. Nastavoval jsem několik oscilátorů v pásmu velmi krátkých vln s výkonem jednotky až desítky miliwattů (pro amatéry populární odposlechové „štěnice"), které zaznamená indikátor na vzdálenost několika jednotek až desítek cm (podle jejich výkonu). Pole vysílacích stanic v pásmu 27 MHz (CB) a v pásmu 456 MHz (PMR) je indikováno na vzdálenosti několika jednotek až desítek metrů od antény. V bezprostřední blízkosti u antény zaznamená indikátor vysílání paketů impulzů z mobilních telefonů! Dokonce i vysílání kódu z dálkových ovladačů zámků aut, otvírání vrat a různých „pejdžrů" (klíčenek) pracujících na kmitočtech kolem 430 až 460 MHz. Zapojení reaguje dobře na nosnou vf signálu i kmitočtovou modulaci. Oproti tomu si vůbec nevšímá nf kmitočtu a poruchových impulzů napájecí sítě 230 V/50 Hz. Zapojení je bez problému a lze ho, byť i třeba provizorně (na vyzkoušení), sestrojit asi za hodinu. Ze dvou „tužkových" článku 1,5 V odebírá trvale 15 až 20 mA a pracuje i při zmenšení napájecího napětí pod 2 V. Dva články velikosti AAA tedy vydrží při občasném používání poměrně dlouho.

Použití nízkofrekvenčního integrovaného obvodu pro práci ve vf obvodech není tak zcela výjimečné, jak by se mohlo zdát. Podobných obvodu lze najít na internetových stránkách více. Nalezl jsem např. v ruském časopise „Radiokonstruktor" zapojení jednoduchého přímozesilujícího přijímače AM, u kterého pracuje tento obvod (TDA7050) jako vf zesilovač [3].

Součástky a stavba

Na součástky nejsou kladeny žádné zvláštní požadavky. Použijeme miniaturní vývodové rezistory podle rozpisky, kondenzátory jsou keramické na nejmenší napětí. Cívku L1 získáme navinutím asi deseti závitů měděným pocínovaným drátem o průměru 0,6 až 1 mm na trn nebo kostru s průměrem 8 mm. Indukčnost není kritická. Cívku jsem navinul z drátu, který občas používám na pájecí smyčky do transformátorové páječky. Jeden z originálních pramenu L1 vubec nepoužívá [2]. Zhorší se tím citlivost na magnetickou složku signálu a částečně odolnost proti rušení. Jako ručkové měřidlo M dobře posloužil miniaturní indikátor z nějakého magnetofonu, použité měřidlo mělo citlivost asi 150 μA. Dioda D1 je obyčejná červená LED o průměru 5 mm s maximálním proudem 20 mA. Místo měřidla M a LED D1 můžete použít též indikaci se šesti LED, tedy jakýsi bargraf, jak je uvedeno v [2]. Taková indikace je velmi výrazná a efektní, ovšem zvětší se tím i odběr proudu z baterie a nepatrně sníží citlivost. Použité ručkové měřidlo si totiž „všimne" menšího signálu. Jako anténa vyhoví prutová teleskopická (zasouvací) z kteréhokoliv starého přijímače, v nouzi možno použít i svářecí elektrodu nebo vhodný drát do kola atd. Potenciometr na nastavení prahu funkce indikace jsem použil miniaturní, s lineárním průběhem dráhy a se spínačem, který vypíná celý indikátor. Všechny součástky jsem zapojil na kousku univerzální desky s plošnými spoji o rozměrech 20 x 50 mm. Vzhledem k jednoduchosti zapojení se ani nevyplatí desku s plošnými spoji vyrábět.

Až později, až když jsem zjistil praktičnost tohoto zařízení, jsem indikátor umístil do plastové konstrukční krabičky o vnějších rozměrech 90 x 60 x 28 mm, běžně prodávané v obchodech s elektronickými součástkami. V tomto bodě je více možností. Vyhoví jakákoli vhodná plastová schránka, která je po ruce. Do krabičky umístěte potenciometr R1, použitý indikátor M nebo LED a zdířku na anténu. Na povrch krabičky nezapomeňte vyvést kovovou (hliníkovou) zdířku nebo alespoň šroubek M3, který spojte s potenciálem země indikátoru. Reprodukovatelnost této konstrukce jsem ověřil postavením tří kusů stejné konfigurace. Vnější vzhled celé konstrukce mého indikátoru je vidět na fotografii.



Obr. 1. Schéma indikátoru vf pole

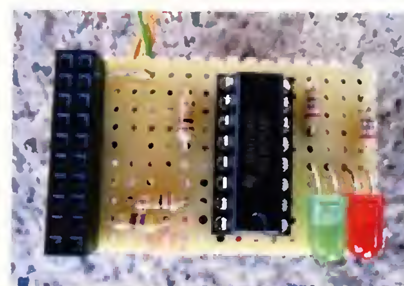
Oživení indikátoru a jeho používání

Před uvedením indikátoru do provozu zkontrolujte pečlivě zapojení podle schématu. Po zapnutí indikátoru krátce blikne dioda D1, což v praxi můžeme považovat za úspornou signalizaci zapnutí. Dále otáčejte pomalu knoflíkem potenciometru R1 doprava (jeho odpor se zmenšuje). Přibližně v polovině jeho dráhy by se měla pohnout i ručka indikátoru M. Není-li tomu tak, zmenšete odpor rezistoru R5. Dále

LCD displej s I²C

Miroslav Cina

LCD displeje s kontrolérom HD44780 sú v amatérskych konštrukciách pomerne obľúbené. Sú jednoducho ovládateľné a často umožňujú zobraziť všetky potrebné informácie pre dané zapojenie. Umožňujú využiť 4- alebo 8-bitovú komunikáciu s hostom. Ničmenej, aj pri 4-bitovej komunikácii je potrebných minimálne 6 vodičov (napr. portov mikrokontroléra) na ovládanie displeja. Na tomto mieste si priblížime možnosť zredukovať počet požadovaných portov na 2 – využitím zbernice I²C.

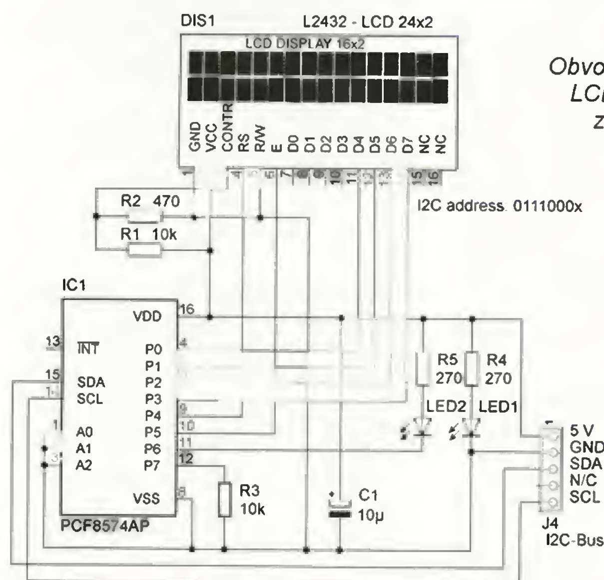


Stručný popis obvodu PCF8574(A)

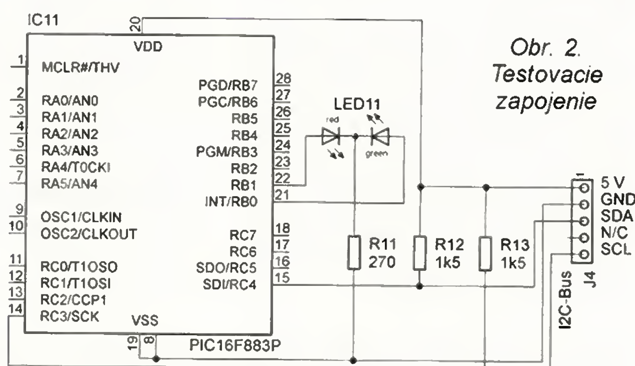
Pokiaľ je na komunikáciu s LCD displejom využité sériové rozhranie, je samozrejme počet potrebných vodičov minimálny. Ja som zvolil zbernicu I²C, ktorá je priamo hardvérovo podporovaná viacerými procesormi, a taktiež je na trhu možné nájsť viacero typov obvodov (od niekoľkých výrobcov) pracujúcich s týmto rozhraním.

Zapojenie využíva I²C port expander PCF8574A od Texas Instruments. Tento obvod je všeobecne použiteľný na akúkoľvek I/O operáciu prostredníctvom zbernice I²C. Poskytuje 8 kanálov (P0 až P7), ktoré je možné použiť ako vstupy alebo ako výstupy (s otvoreným kolektorom). Keďže smer dátového prenosu nie je riadený žiadnym interným registrom, je možné jednotlivé kanály využívať buď čiste ako výstupy (pričom je možné pripojiť priamo LED – aktívnu v nule), čiste ako vstupy, prípadne ako „pseudo vstup/ /výstup", pričom je ale potrebné pred prípadným čítaním kanálu nastaviť ho na logickú „1". Obvod využíva 7-bitovú adresu.

Na jednej zbernici I²C je možné adresovať 8 rovnakých obvodov, pričom príslušná adresa je vždy: 0100 A2 A1 A0, kde A2 A1 A0 sa musí zhodovať s HW pripojením rovnomenných vstupov. Obvod taktiež poskytuje možnosť vyvolania prerušenia pri zmene stavu vstupu, čím sa ale na tomto mieste zaoberať nebudeme – pre ovládanie displeja to zaujímavé nie je. Za zmienku snáď stojí, že sa vyrábajú dve úplne totožné varianty: PCF8574 〉



Obr. 1. Obvod pre pripojenie LCD displeja cez zbernicu I²C ←



Obr. 2. Testovacie zapojenie

〉 otáčejte R1 a sledujte M a D1. Asi v polovině až ve dvou třetinách výchylky měřidla M by se měla pozvolna rozsvítit LED. Pokud tomu tak není, upravte odpor rezistoru R6. Tím je celé nastavení skončeno. Pro kontrolu funkce mužete použít mobilní telefon: anténu indikátoru zkraťte (zasuňte) na délku asi 8 až 10 cm. Zapněte indikátor a nastavte R1 tak, aby se právě začala rozsvěcet LED. Potom zavolejte a přibližte telefon k anténě indikátoru na vzdálenost 2 až 5 cm. Při vyzvánění na protistraně by měla LED výrazně poblikávat. Současně mužete vyzkoušet, z jaké největší vzdálenosti indikátor telefon zachytí. Obdobným způsobem můžete vyzkoušet funkci i s dálkovým ovladačem pro zamykání automobilu. Klíčenku ovladače přidržte těsně u antény indikátoru a stiskněte tlačítko na ovladači. Indikátor opět bezpečně vyslaný kód dálkového ovládání zachytí.

Tento přístroj se také hodí na hledání (již výše uvedených) odposlechů – štěnic. Dotknete-li se při hledání zdroje vf signálu prstem ještě zdířky (šroubku) uzemnění, zvětší se citlivost indikátoru. Můžete použít i protiváhu, stačí kousek drátu spojený se zemí indikátoru. Pokud by snad vadil proudový odběr z baterie, může se trochu zmenšit výměnou LED D1 za typ s malým odběrem nebo velkou svítivostí a zvětšit odpor rezistoru R6.

Použití indikátoru je opravdu všestranné. Při váhání, zdali stavět či nestavět, platí jednoduché pravidlo: vyzkoušejte to! Přeji hodně zdaru při konstrukci i používání vf indikátoru.

Seznam součástek

R1	100 kΩ, miniaturní lineární potenciometr se spínačem
R2	47 kΩ
R3, R4	100 kΩ
R5	33 kΩ
R6	330 Ω
C1	47 nF, keramický
C2	100 nF, keramický
L1	viz text
D1	LED 5 mm, červená
IO1	TDA7050
B	2x 1,5 V AAA monočlánek

Další materiál: dvě zdířky, držák baterií, plastová krabička, knoflík na hřídel R1, anténa - viz text

Literatura a odkazy

[1] *http://www.radio-portal.ru/layout/45-spy/1438-2010-06-14-04-12-19.html.*
[2] *http://www.qrz.ru/schemes/contribute/technology/field-indicator.shtml.*
[3] Přimozesilující přijímač s IO TDA7050. Radiokonstruktor 12/2007 (ruský).

a PCF8574A, ktoré sa však líšia „natvrdo" nastavenými prvými 4 bitmi adresy. Pre verziu bez „A" je to už spomínaná kombinácia „0100", pre verziu „A" je to „0111". Tým pádom je možné pripojiť na jednu I²C zbernicu max. 16 totožných adresovateľných obvodov.

Adresa obvodu v našom zapojení podľa schémy je: 0111000 (použitá je verzia „A" a všetky adresové vstupy sú pripojené na GND).

Popis zapojenia

Ako je zo schémy na obr. 1 patrné, zapojenie samotné je veľmi jednoduché. Dátové vstupy displeja D4 až D7 sú pripojené na výstupy P0 až P3, riadiaci vstup RS je pripojený ku P4 a Enable vstup na P5. Tým je na celé ovládanie displeja využitých 6 kanálov a posledné dva zostávajú voľné na iné využitie. V popisovanom zapojení je P6 využitý na pripojenie LED a P7 slúži ako vstup (pripojený na GND) – – na detekciu pripojenia displeja hostom.

Vstup displeja R/W je pripojený priamo na zem – tým pádom nie je možné využívať internú pamäť displeja – každá komunikácia je interpretovaná ako zápis. V prípade, že toto obmedzenie nevyhovuje, je samozrejme možné využiť jeden z dvoch zvyšných portov (P6 alebo P7 a ovládať aj signál R/W).

Takto pripravený displej je potom možné pripojiť na ľubovoľnú zbernicu I²C a adresovať priamo hostom, čím sa počet potrebných pinov mikroprocesora na pripojenie displeja zníži fakticky až na „0" v prípade, že v zapojení využívame I²C tak, či tak. (Pokiaľ by sme použili I²C port extender – napr. P82B715, je možné displej pripojiť aj na „väčšie vzdialenosti" – ale o tom snáď niekedy nabudúce.)

V zapojení je vhodné nezabudnúť na kondenzátor C1, bez ktorého môj displej v prevádzke 24/7 občas „zblbol".

Demo zapojenie a SW

Na *http://www.aradio.cz* je k dispozícii jednoduchý program pre PIC16F883 (alebo podobný), ktorý v demo zapojení vypíše na displej nasledovný text:

riadok1: „Test..."
riadok2: „Cnt:0000000000"

pričom druhý riadok je akýsi čítač: od 0 do mnoho deviatok a stále dookola.

V demo zapojení podľa schémy je ku PIC procesoru pripojená dvojfarebná LED, ktorá svieti nazeleno, pokiaľ program našiel pripojený displej, a načerveno, ak displej pripojený nie je. Inak nie je veľmi čo ku tomuto demo hostu napísať – snáď len, že pull-up rezistory R2 a R3 sú pre I²C zbernicu životne dôležité...

Program podporuje „hot swap", čiže pokiaľ bude displej pripojený už „za jazdy", SW to zistí, inicializuje ho a následne vypíše demo text.

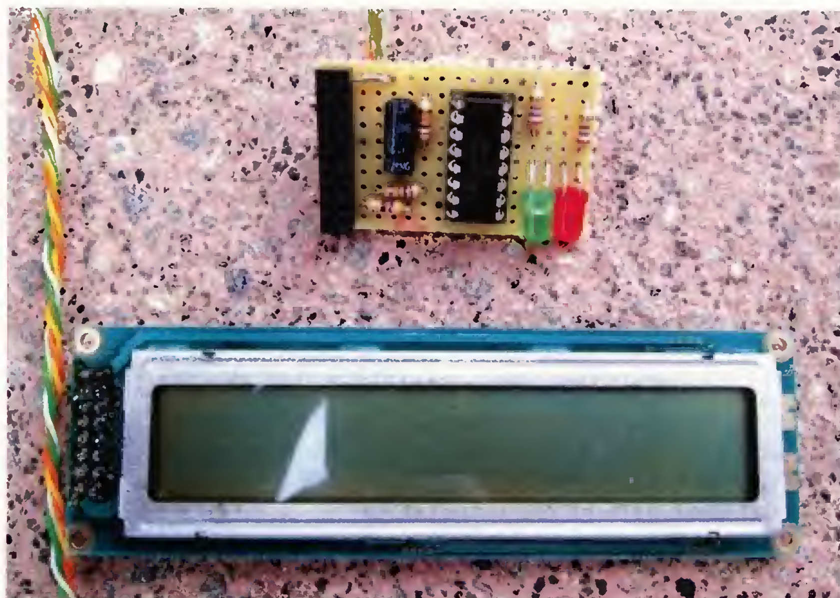
Hlavný program (rutinka *m001*) periodicky vykonáva nasledovné kroky:

1. Načíta hodnoty kanálov P0 až P7 obvodu PCF8574A – o toto sa stará podprogram *pcf_i2c_read*, ktorý je možné využiť aj vo vlastnej aplikácii. Pokiaľ je displej nepripojený, načíta sa hodnota FF, pokiaľ je pripojený, hodnota P7 je 0 – čo je pre SW signál, že displej je pripojený.

2. Inicializuje displej, pokiaľ je to potrebné.

3. Zvýšenie stavu počítadla, ktorého stav je vypisovaný na displeji v druhom riadku.

4. Vypísanie stavu počítadla.



Obr. 3. Obvod pre pripojenie LCD displeja na univerzálnej doske

Celý demo program je napísaný v asembleri a je možné v ňom nájsť niekoľko podprogramov, ktoré sa dajú priamo preniesť do vlastného projektu. V nasledovných riadkoch ich stručne popíšem, ničmenej zdrojový program je dostatočne komentovaný, aby ho bolo možné prispôsobiť pre vlastné použitie.

pcf_i2c_read
Podprogram načíta hodnoty P0 až P7 z I²C obvodu PCF8574(A) na adrese, ktorú je potrebné pred zavolaním podprogramu uložiť do registra *v_pcf_add* (V demo programe je táto adresa vždy „0111000x" – na poslednom bite nezáleží). Prečítané hodnoty sú uložené do registra *v_byte*.

pcf_i2c_write
Podprogram zapíše obsah registra *v_byte* do obvodu s adresou *v_pcf_add*.

w_i2c_init
inicializuje displej (nastaví 4-bitovú komunikáciu atď.) cez I²C

send_comm_i2c
prenesie príkaz do displeja cez I²C. Príkaz musí byť uložený vo W registri pred zavolaním podprogramu.

send_data_i2c
prenesie dáta do displeja cez I²C. Dáta musia byť uložené vo W registri pred zavolaním podprogramu.

Záver

V mojom príklade je použitý displej L2432 s dvoma riadkami po 24 znakov, ale samozrejme je úplne jedno, aký displej použijeme, pokiaľ je ovládaný kontrolérom kompatibilným s HD44780. Potom je možné použiť popisovaný SW.

V prípade dotazov či pripomienok som dosiahnuteľný na mojej mailovej adrese: *miroslav.cina@t-online.de*.

Zoznam súčiastok

I²C displej	
R1, R3	10 kΩ
R2	470 Ω
R4, R5	270 Ω
C1	10 µF
LED1	červená LED
LED2	zelená LED
IC1	PCF8574AP
DIS1	LCD displej s HD44780
demo host	
R11	270 Ω
R12, R13	1,5 kΩ
LED11	duo LED
IC11	PIC16F883

Použitá literatúra

[1] Texas Instruments – Remote 8-bit I/O expander for I2C bus PCF8574A (*http://www.ti.com/litv/pdf/scps069d*)

Logaritmicko-periodické dipólové V-antény

Jindra Macoun, OK1VR

V návaznosti na články o logaritmicko-periodických dipólových (LPD) anténách v PE-AR 2, 3, 4, 5/2013 pokračujeme informacemi o jejich tvarové modifikaci *s dipólovými prvky zalomenými do tvaru V*. Touto úpravou lze doplnit základní kmitočtové pásmo LPD antény jeho lichým násobkem s větším ziskem antény [1]. Principiálně se LPDV anténa neliší od původní antény s rovnými prvky.

LPD anténa v 1/2 λ módu

Z místa napájení u nejkratšího prvku LPD antény se elmag. vlna šíří podél napájecího fázovacího vedení a v protifázi (střídavě) napájí postupně prodlužované zářiče – **půlvlnné dipólové prvky.** Poměr délek sousedních prvků a jejich roztečí, tzv. periodicita τ (tau) je hlavním návrhovým parametrem LPD antény. Spolu s relativní roztečí σ (sigma) definují elektrické parametry LPD antény.

Převážná část vf energie je vyzařována těmi prvky, jejichž rezonanční délka se přibližuje nebo shoduje s polovinou vlnové délky. Tyto prvky tvoří tzv. **aktivní zónu antény**.

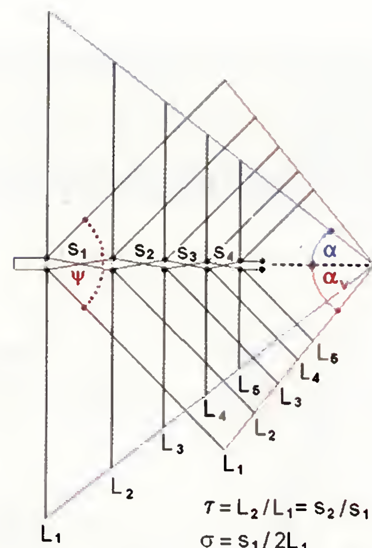
Aktivní zóna je omezena prvky protékanými proudem přibližně o 6 až 10 dB menším, než je proud maximální, protékající prvkem v rezonanci, uprostřed aktivní zóny. Prvky kratší nebo delší, které leží mimo tuto zónu, se na vyzařování prakticky nepodílejí. Se zvyšováním kmitočtu se aktivní zóna posunuje směrem ke kratším prvkům. Její relativní délka se tedy nemění. **Proto má LPD anténa prakticky stejné směrové vlastnosti, resp. zisk v celém kmitočtovém pásmu, pro které je navržena.** Šířku pásma lze snadno měnit přidáváním dalších prvků, beze změn délek a roztečí stávajících prvků. Okraje provozního pásma antény pak odpovídají kmitočtům, kdy se aktivní zóna posune ke krajním dipólovým prvkům.

Provozní pásmo LPD antény v λ/2 módu je teoreticky neomezené. Prakticky je omezeno jen konstrukčními hledisky a realizačními možnostmi. Velmi širokopásmové LPD antény ($f_{min}/f_{max} \geq$ $\geq 1/10$) se pro své konstantní směrové vlastnosti uplatňují zejména jako nezbytné příslušenství přístrojových sestav pro měření elektromagnetické slučitelnosti (EMC) a rušivého záření (EMI) až do desítek GHz.

LPD anténa v 3/2 λ módu

Zvýšením kmitočtu nad provozní pásmo LPD antény (v 1/2 λ módu) se mohou její nejkratší prvky dostat do další rezonance. Když se kmitočet zvýší 2x, 3x ..., stanou se zářiče postupně celovlnnými (2x 1/2 λ), jedenapůlvlnnými (3x 1/2 λ), dvouvlnnými (4x 1/2 λ) atd. V těchto případech však už LPD anténa nebude vyzařovat jednosměrně. Její vyzařovací diagram bude mít několik laloků. Bude členitý, protože členité, vícelaločné bude na těchto násobných kmitočtech i záření dipólových prvků.

Jednosměrného záření lze na harmonických kmitočtech (pásmech) znovu dosáhnout souměrným zalomením dipólových zářičů do tvaru V (obr. 1).



Obr. 1. Rozdíl mezi běžnou LPD anténou a LPDV anténou se zalomenými prvky. Délky prvků (L) ani jejich rozteče (s) se zalomením prvků nemění. Zvětší se pouze středový úhel α na α_V podle velikosti úhlu ψ (přibližně 110 °)

Takto upravená **LPDV anténa** bude mít opět jednosměrný, zároveň také „štíhlejší" vyzařovací diagram, závislý na délce zářičů (*L*) a úhlu (ψ) svíraném oběma polovinami zářičů. Bude tedy mít větší směrovost a tím i zisk.

K realizaci LPDV antény na harmonických kmitočtech jsou vhodné pouze liché násobky základní půlvlnné délky prvků, tzn. že **výhodné směrové a impedanční vlastnosti má LPDV anténa jen na lichých harmonických kmitočtech,** především na kmitočtu trojnásobném, tzn. **v 3/2 λ módu.** Příznivé elektrické vlastnosti si při tom LPDV anténa zachová i na základním kmitočtu, i když s poněkud menším ziskem než s nezalomenými prvky v 1/2 λ módu.

Preference (lichého) 3/2 λ módu je dána elektrickými vlastnostmi dipólových zářičů této délky.

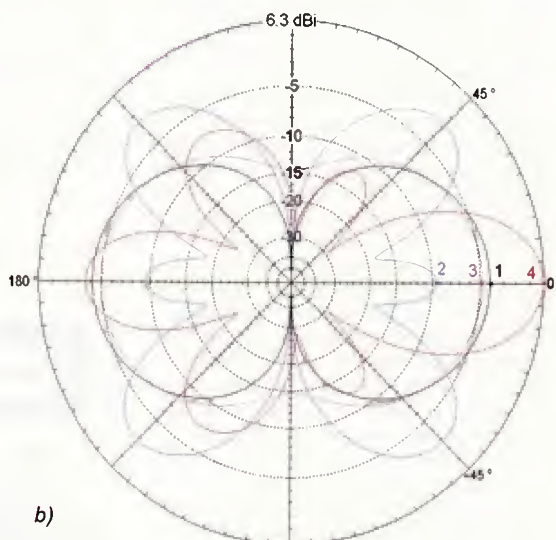
Obě složky impedance se s délkou dipólových zářičů výrazně mění, což jejich přizpůsobení v širším pásmu komplikuje. Jen v rezonancích, tzn. na kmitočtech, kdy mají zářiče nulovou reaktanci a jeví se jen jako reálný odpor, je jejich impedance příznivá. Platí to na lichých rezonančních kmitočtech, kdy se reálný odpor pohybuje v desítkách ohmů, zatímco na sudých rezonancích (tzv. antirezonancích) činí stovky až tisíce ohmů. **Praktický význam proto mají zejména LPDV antény v módu 3/2 λ.**

Pozn.: Přijatelný symetrický dvoulaločný („osmičkový") diagram mají všechny přímé dipólové zářiče jen do délky 1,25 λ [5]. Impedance tam už ale není příznivá, protože délka není rezonanční.

Záření přímých a zalomených dipólových prvků v 1/2 λ a 3/2 λ módu ukazuje obr. 2. Diagramy v rovině E (rovina

〉





Obr. 2a. Rozložení vf proudů podél půlvlnného dipólu na základním a trojnásobném kmitočtu

Obr. 2b. Diagramy záření přímých a zalomených dipólů 1/2 λ a 3/2 λ v rovině prvků (rovina E) ve volném prostoru. Úhel sevření ψ = 110 °. Číselné údaje v -dB na svislé stupnici jsou vztaženy k zisku V-dipólu o délce 2x 0,75 λ, tj. k základnímu prvku LPDV antény v 3/2 λ módu. Čísla křivek a jejich barva viz tab. 1

Tab. 1.

		G [dBi]	ČZZ [dB]	R_{rez} [Ω]	f_{rez} [MHz]
1	1/2 λ dipól	2,15/0 °	0	70,6	139
2	3/2 λ dipól	3,7/±45 °	0	98	150
3	1/2 λ V-dip	1,6/0 °	-0,2	54	142
4	3/2 λ V-dip.	6,3/0 °	-3,6	98	440

prvků) platí v podmínkách volného prostoru.

Zisk v dBi (G_i = 6,3 dBi!!) je vztažen k max. zisku V-dipólu v 3/2 λ módu s rameny svírajícími úhel ψ = 110 °, který není kritický. V rozsahu ψ = 100 ° až 120 ° se směrovost zalomeného dipólu téměř nemění.

Totéž platí o LPDV anténě v 1/2 λ módu, sestavené z takto zalomených prvků. U antén s vyššími módy (5/2 λ, 7/2 λ ...) se optimální úhel sevření zmenšuje.

Charakteristické parametry v číselné podobě nabízí tab. 1. Typově jsou sice obecně platné, zde pak platí na kmitočtech f_1 (150 MHz) a f_3 (450 MHz) s průměrem prvků d = 0,005 λ na f_1, resp. 0,015 λ na f_3, tj. d =10 mm. Proto jsou v posledním sloupci uvedeny i rezonanční kmitočty, které závisí na štíhlosti prvků (2L/d) s uvedeným průměrem.

Rozdíl mezi ziskem V-dipólu v 3/2 λ módu a přímého dipólu v 1/2 λ módu činí asi +4 dB. Přibližně o tento rozdíl mohou být zisky LPDV antén větší.

LPD antény se zalomenými nebo jinak tvarovanými prvky [3, 4] byly původně zamýšleny jen jako LPD antény se zvýšeným ziskem. Jejich vícepásmové použití nebylo původním záměrem [9].

Využití LPDV antén

● Praktické využití LPDV antén se tedy prvoplánově nabízí na základním (f_1) a trojnásobném kmitočtu (f_3), kde usnadní příjem nebo jednosměrnou radiokomunikaci se shodnou polarizací a jediným společným anténním napáječem.

LPDV antény se u nás uplatnily na harmonických kanálech VHF a UHF TV pásem [2, 6] při příjmu TV signálů 1. a 2. programu z jednoho vysílače (směru).

Z nich byla také odvozena vertikálně polarizovaná anténa na amatérská pásma 145 a 435 MHz [7], využívaná při radiokomunikaci přes převaděče.

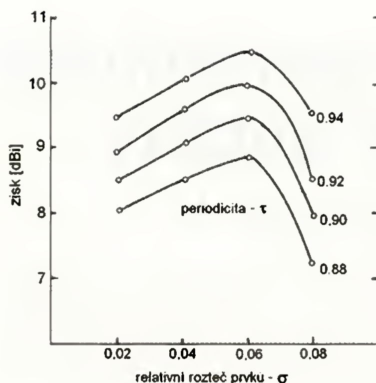
V obou případech šlo o překrytí dvou „kmitočtově vzdálených", ale relativně úzkých pásem, kdy se žádný z V-prvků nedostal na žádném provozním kmitočtu ani do druhé rezonance (antirezonance).

V současnosti se LPDV antény používají také převážně v oblasti VHF a UHF.

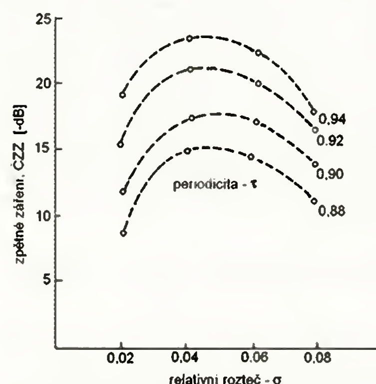
S jednoduchými závěsnými drátovými LPDV anténami nebo prostými V-dipóly lze experimentovat i na některých KV pásmech (např. na pásmech 7 a 21 MHz nebo 10 a 30 MHz).

● LPDV anténa, navržená pro základní pásmo 1:3, by teoreticky měla vykazovat příznivé směrové účinky i v navazujícím pásmu na 3krát až 9krát vyšším kmitočtu, takže by překrývala pásmo 1:9, a to s menším počtem prvků než běžná LPD anténa, navržená pro celé pásmo 1:9 s přímými prvky, tzn. v základním módu.

Jako vertikálně polarizovaná by se mohla uplatnit např. pro příjem v celém TV pásmu UHF od K21 až do K65 (470 – 826 MHz) v základním 1/2 λ módu, a pak se zvýšeným ziskem v 3/2 λ módu v navazujících pásmech GSM, WIFI apod., resp. v rozsahu asi 1400 – 2500 MHz, pokud by se jednalo o příjem z jednoho směru. Její nejdelší zalomené prvky se ale již budou dostávat do dalších rezonancí, což může diagramy záření nepříznivě ovlivnit.



Obr. 3. Maximální zisk (G_i) LPDV antény jako funkce relativních roztečí σ pro periodicitu τ = 0,88, 0,90, 0,92, 0,94



Obr. 4. Úroveň zpětného záření LPDV antény ČZZ [-dB] jako funkce relativních roztečí σ pro periodicitu τ = 0,88, 0,90, 0,92, 0,94

Počítačová simulace by přispěla k reálnému posouzení tohoto návrhu výpočtem diagramů záření na požadovaných pásmech.

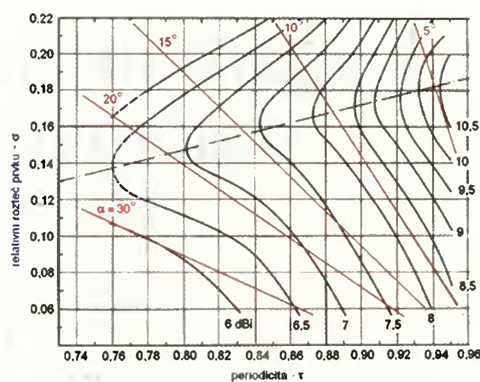
Návrh LPDV antény

Při návrhu dvoupásmové LPDV antény programem LPCAD [8], který je prvoplánově určen pro návrh „běžných" LPD antén, se nabízí otázka, zda bude po zalomení vypočtených přímých prvků vykazovat tato anténa vyhovující vlastnosti i na trojnásobném kmitočtu (pásmu)?

Program LPCAD vygeneruje rozměry LPD antény s přímými prvky v 1/2 λ módu (v první rezonanci) na dané pásmo podle zadaných rozměrových požadavků (počet prvků N, délka antény L_C), nebo podle zvolených návrhových parametrů, periodicity τ a relativní rozteče σ.

Poměr délek sousedních prvků na trojnásobném kmitočtu bude při tomto návrhu odpovídat periodicitě τ. Relativní rozteč σ, která je vlastně osovou vzdáleností (roztečí s) sousedních prvků vyjádřenou zlomkem vlnové délky ($\sigma = s_n/2L_{n-1}$, tzn. $s_n = \sigma 2L_{n-1}$), však bude relativně (vzhledem k trojnásobnému kmitočtu – f_3) třikrát větší, nezmění-li se zároveň původní počet prvků a délka LPD antény.

Simulace LPDV antén potvrzené měřením [8, 9] ukazují, že se pro zachování příznivých směrových vlastností, tzn. „bezlaločného" diagramu záření na trojnásobných kmitočtech musí zvolit menší hodnoty σ (přibližně v rozsahu 0,02 až 0,06) než při návrhu „jednopásmové" LPD antény v základním módu. I u LPDV antén má na směrovost a zisk rozhodující



Obr. 5. Křivky konstantního zisku LPD antény v dBi jsou funkcí periodicity τ a relativních roztečí σ

vliv volba τ a σ, jak je zřejmé i z křivek na obr. 3 a 4. Jejich porovnání s křivkami na obr. 5, které platí pro vztahy mezi návrhovými parametry a vlastnostmi běžné LPD antény, doplňuje výše zmíněné informace o LPDV anténách.

Literatura

[1] Carrel, R., I.; Mayes, P., E.: Logarithmically Periodic Resonant V Arrays. WESCON, 1961 Aug., San Francisco.

[2] Finkel, E.: The Log-Periodic „V" Antenna. Electronic Industries. 1962.

[3] Bradáč, J.: Některé směry ve vývoji antén. ST 2/1980, s. 3 – 6.

[4] Bradáč, J. : Optimalizace tvaru lineárních antén. ST 5/1982, s. 162 – 164.

[5] Macoun, J.: Anténa 1,25 λ. PE 12/ /2008, s. 31 a 32.

[6] Macoun, J.: Dvoupásmová TV přijímací anténa. AR-A2/1988, s. 66 – 69.

[7] Macoun, J.: Jedna anténa pro dvě amatérská pásma. AR-A6/1991, s. 230 – 232.

[8] Cebik, L., B.: The V-Dipole LPDA. (www.cebik.com)

[9] Chan, K., K.; Silvester, P.: Analysis of the Log-Periodic V-Dipole Antennas. IEEE Trans. AP – 23, May 1975, s. 397 – 399.

[10] Lindemann, G.: Die Wunderantenne. Gibt es sie endlich? Funk 3/2003, s. 58 – 61.

(Články [6] a [7] jsou naskenované na „DVD Amatérské radio 1952 až 1995", AMARO 2010.)



Oprava

V článku **„SALA – širokopásmová směrová přijímací anténa" (PE-AR 06/ /2013)** se stala chyba při kreslení schématu předzesilovače (obr. 10, str. 32), kdy byl u tranzistoru T1 omylem zaměněn kolektor s emitorem.

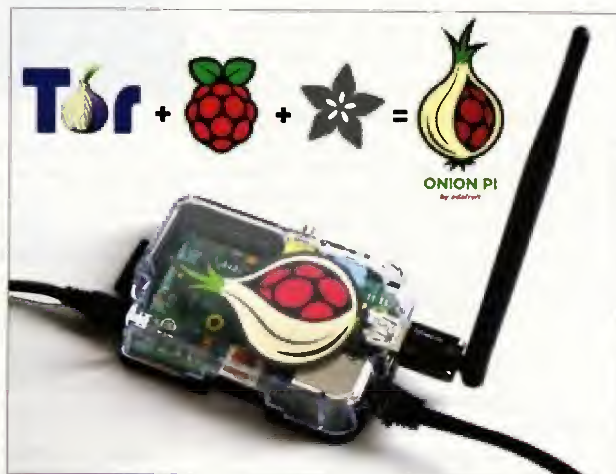
Za vzniklou chybu se autor článku i redakce omlouvají. Čtenáři, který nás na chybu upozornil, děkujeme.



ZE SVĚTA POČÍTAČŮ

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.info

ANONYMNÍ HARDWAROVÁ BRÁNA DO INTERNETU



Začátkem roku jsme vás v této rubrice seznámili se softwarovým internetovým systémem *Tor*, zajišťujícím anonymizaci uživatele při pohybu na Internetu. Pokud chcete využívat anonymně Internet z tabletu, telefonu, netbooku nebo jiného zařízení, kam nelze nebo nemáte možnost (popř. nechcete) *Tor* nainstalovat, můžete si s trochou úsilí a znalostí vytvořit nezávislou hardwarovou internetovou bránu, která *Tor* trvale využívá.



Konstrukce *Onion Pi* využívá populární miniaturní linuxový počítač *Raspberry Pi* a USB WiFi adaptér. Její používání je snadné – ethernetovým kabelem ji připojíte k počítačové síti a *Onion Pi* pak funguje jako zabezpečený přístupový bod (*access point*, AP), ke kterému svůj počítač (tablet, telefon) připojíte prostřednictvím WiFi. Veškerý váš přístup k Internetu je od té chvíle routován přes anonymizující síť *Tor*.

Předem si ale musíte uvědomit, že existuje mnoho dalších možností, jak vás identifikovat, i když je vaše IP adresa utajená. Udržujte prázdnou (resp. nepoužívejte) vyrovnávací paměť (*cache*) prohlížeče a jeho historii, nepoužívejte *cookies*, nepřihlašujte se na různé weby pomocí takových informací, které vás mohou identifikovat, používejte SSL připojení a udržujte pořád své vědomosti na co nejnovější úrovni. Mnoho námětu jak bezpečně používat *Tor* najdete na webu *www.torproject.org*.

Základní součásti a jejich nastavení

Budete potřebovat:

- *Raspberry Pi* model B
- Ethernetový kabel
- USB WiFi adaptér spolupracující s *Raspberry Pi*
- paměťovou kartu SD (4 GB a větší) s OS *Raspbian*
- napájecí zdroj

Práce s počítačem *Raspberry Pi* a s operačním systémem *Linux* vyžaduje určité odborné znalosti, neměl by se proto do konstrukce pouštět úplný začátečník. Pokud se někdo rozhodne pro stavbu tohoto zařízení, dá se předpokládat, že ví co dělá a na co to potřebuje, a zvolí-li *Raspberry Pi*, předpokládá se, že ho nevidí poprvé v životě. Proto nejsou popisovány základní postupy zapojení počítače, nahrání operačního systému, spuštění a nastavení základních funkcí ap., což je zapotřebí při jakékoliv aplikaci tohoto počítače.

Předem je tedy nutné:

- nainstalovat OS na paměťovou kartu SD (pokud jste ji nekoupili již s nahraným OS),
- spustit („nabootovat“) počítač *Raspberry Pi*,
- připojit ho ethernetovým kabelem k počítačové síti,
- vše nakonfigurovat – rozšířit souborový systém na celou kapacitu karty, nastavit připojení LAN a připojení WiFi (*http://learn.adafruit.com/adafruits-raspberry-pi-lesson-3-network-setup*), změnit původní univerzální přihlašovací heslo,
- případně připojit kabel s převodníkem USB/RS-232 (tzv. *USB console*

Raspberry Pi

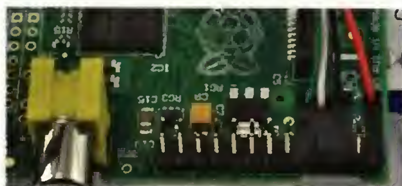
Raspberry Pi je na malé destičce s plošnými spoji velikosti 85x55 mm, váží pouze 42 gramů a prodává se u nás za 1000 až 1400 Kč). Obsahuje procesor *Broadcom BCM2835* (ARM11) na 700 MHz, umožňující i přetaktování na 800 až 900 MHz. Má k dispozici 256 MB operační paměti, čtyři porty USB 2.0 (na jednom je trvale připojena interní síťová karta 10/100 Mb/s), čtečku paměťových karet, klasický zvukový výstup, HDMI a kompozitní videovýstup. Pevný disk nahrazuje běžná paměťová karta typu SD, pro používání počítače je nejprve nutné na ni nahrát operační systém (založený na *Linuxu*).



Tor (The Onion Router)

Tor (*The Onion Router*) je systém umožňující na Internetu skrýt vaši identitu a ochránit vámi přenášená data. Ačkoli název *Tor* vznikl jako zkratka názvu projektu *The Onion Routing* („cibulové směrování“), nyní již není považován za zkratku a proto se již nepíše velkými písmeny. *Tor* je založen na přeposílání komunikace přes síť serverových částí systému, provozovaných dobrovolníky na různých místech. Protože internetové adresy odesílatele a příjemce nejsou obě současně čitelné v žádném bodu přenosové cesty (a ve středních článcích řetězce není čitelná ani jedna z adres), nikdo není při analýze síťového provozu v libovolném bodě na trase schopen určit, kde jsou začátek a konec přenosu. A zná pouze adresy posledního zprostředkujícího stroje, nikoliv odesílatele. Tím, že některé ze vstupních bodů zůstávají skryté, je *Tor* schopen obejít mnoho systémů cenzury Internetu, dokonce i ty, které jsou zaměřené speciálně na něj.

Při používání sítě *Tor* je obtížné, ne-li nemožné, vysledovat stopy činnosti uživatele na Internetu – návštěvy webových stránek, on-line příspěvky, komunikaci v reálném čase (*instant messaging*) a další formy komunikace. *Tor* je určen k ochraně osobních údajů uživatelů, jejich svobody, soukromí a znemožnění sledování jejich aktivit na Internetu. Jedná se o *Open Source* software a síť *Tor* lze používat zdarma.



Připojení kabelu USB/RS-232

cable) pro ovládání a nastavování vašeho *Raspberry Pi* z běžného počítače.

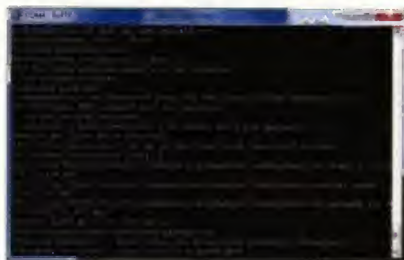
Dále je zapotřebí nastavit *Raspberry Pi* standardním postupem jako WiFi přístupový bod (AP) - podrobný postup najdete např. na stránkách *http://learn.adafruit.com/setting-up-a-raspberry-pi-as-a-wifi-access-point*.

Nyní byste se měli bez problému připojit ze svého počítače k Internetu přes WiFi z vytvořeného AP.

Instalace Tor

Pokračujete instalací *Tor*. Přihlašte se ze svého počítače do *Raspberry Pi* (propojení buď přes LAN, tzv. *ssh*, nebo přes výše zmíněný *kabel USB/RS-232*) a zadejte

```
sudo apt-get install tor
```



Upravte konfigurační soubor – zadejte

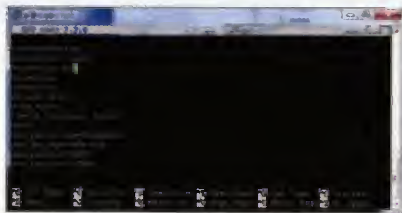
```
sudo nano /etc/tor/torrc
```

a zkopírujte a vložte následující text na začátek souboru, hned pod poznámku o FAQ:

```
Log notice file /var/log/
tor/notices.log
VirtualAddrNetwork
10.192.0.0/10
AutomapHostsSuffixes
.onion,.exit
AutomapHostsOnResolve 1
TransPort 9040
TransListenAddress
192.168.42.1
DNSPort 53
DNSListenAddress
192.168.42.1
```



Dále změňte název (*host access point*) na něco, co si dobře zapamatujete a nastavte kvalitní heslo (nenechávejte tam původní).



Nyní je zapotřebí změnit IP routovací tabulky tak, aby připojení přes rozhraní WiFi (wlan0) bylo routováno softwarem *Tor*. Nejdříve vymažte původní routovací pravidla z tabulky ip NAT:

```
sudo iptables -F
sudo iptables -t nat -F
```

Pokud budete chtít zachovat možnost používat i nadále *ssh*, je nutné přidat výjimku pro port 22:

```
sudo iptables -t nat -A
PREROUTING -i wlan0 -p tcp
--dport 22 -j
REDIRECT --to-ports 22
```

Pro routování všech DNS (UDP port 53) z rozhraní wlan0 na interní port 53 (*DNSPort* v našem *torrc*) zadejte

```
sudo iptables -t nat -A
PREROUTING -i wlan0 -p udp
--dport 53 -j
REDIRECT --to-ports 53
```

Pro routování veškerého provozu TCP z rozhraní wlan0 na port 9040 (*TransPort* v našem *torrc*) zadejte

```
sudo iptables -t nat -A
PREROUTING -i wlan0 -p tcp –
syn -j
REDIRECT --to-ports 9040
```

Nyní můžete zkontrolovat, že jsou IP tabulky v pořádku

```
sudo iptables -t nat -L
```



Je-li vše v pořádku, můžete to uložit do původního souboru NAT

```
sudo sh -c "iptables-save >
/etc/iptables.ipv4.nat"
```

Tento soubor se automaticky nahraje po spuštění počítače a připojení počítačové sítě.

Teď vytvoříte svůj logovací soubor

```
sudo touch /var/log/tor/
notices.log
```



```
sudo chown debian-tor /var/
log/tor/notices.log
sudo chmod 644 /var/log/tor/
notices.log
```

kontrola:

```
ls -l /var/log/tor
```

Spusťte službu ručně

```
sudo service tor start
```

Zkontrolujte, jestli opravdu „běží" (pokud by bylo něco špatně, objeví se výrazné upozornění):

```
sudo service tor status
```

Nakonec zařiďte automatické spuštění služby při bootování počítače:

```
sudo update-rc.d tor enable
```

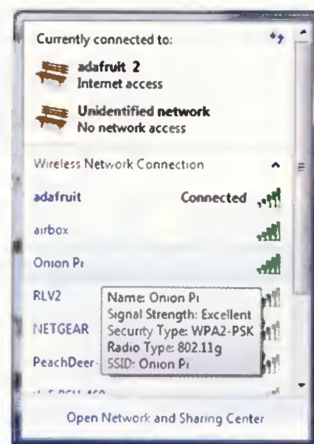


Pokud neradi píšete do příkazové řádky, existuje skript, který to všechno udělá sám. Měli byste si ho ale stejně nejdřív dobře prostudovat, abyste věděli, co a jak se mění. Skript najdete na *http://raw.github.com/breadtk/onion_pi/master/setup.sh*, postup práce s ním na *http://github.com/breadtk/onion_pi*.

To je vše, nyní už *Onion Pi* stačí jen otestovat.

Test funkce

Na počítači vyhledejte dostupné sítě WiFi, měla by mezi nimi být i ta generovaná vaším *Onion Pi*. Připojte se k ní s použitím hesla, které jste zadali do konfiguračního souboru *hostapd*. Můžete zkusit vyslat *ping* na adresu *Onion Pi*, abyste si ověřili, že je spojení v po-



řádku. Teď z prohlížeče navštivte nějaký web, zobrazující vaši IP adresu (např. *http://www.ipchicken.com*) – zjistíte, že zobrazí adresu úplně jinou, než je ta vaše skutečná, a příště opět jinou. Váš přístup k Internetu je nyní anonymní.

Další možnosti

Použití ethernetového kabelového připojení k síti LAN na vstupu bylo jednodušší na nastavení – stejně tak je ale možné použít druhý USB WiFi adaptér a nastavit celé zařízení jako *WiFi-to-WiFi proxy*. Je třeba upravit konfiguraci přidáním *wlan1* a zadáním SSID a hesla pro druhý adaptér podle toho, k jakému zdroji (poskytovateli) se připojujete.

Je také možné konfigurovat *Tor* tak, že výsledná adresa bude odpovídat vámi předem zvolené zemi (bude to vypadat, jako že se přihlašujete k určitému webu např. z Číny).

Jinou možností je zapojit se přímo do sítě *Tor* jako jedna ze stanic sítě (relé), popř. jako výstupní uzel (*exit node*).

Vše to vyžaduje trochu studia, hledání a experimentování, ale zdrojů informací je na Internetu dost a lidí ochotných poradit také.





Jedním z míst, kde zjistíte svoji vlastní IP adresu, je web www.ipchicken.com

Užitečné odkazy pro Onion Pi, Raspberry Pi a Tor

http://learn.adafruit.com/onion-pi/overview
http://learn.adafruit.com/category/raspberry-pi
http://github.com/breadtk/onion_p
http://www.raspberrypi.org
http://www.raspi.cz
http://www.raspbian.org
http://www.raspbmc.com
http://code.google.com/p/webiopi
http://uk.rs-online.com
http://cz.rs-online.com
http://http://elinux.org/R-Pi_Hub
http://www.torproject.org/
http://tor.security-portal.cz/
http://www.wikileaks.cz/?q=node/2
http://www.root.cz/clanky/onion-routing-v-p2p-sietach-tor/

WiSee – rozpoznávání pohybů

Tak jak se využívání počítačů stále rychleji vzdaluje z pracovních stolů, narůstá potřeba pro nové způsoby interakce s počítačovými rozhraními. Příkladem může být populární *Xbox Kinect*, komerčně dostupné zařízení, umožňující (hlavně ve hrách) interakci pomocí gest a používající kamery a senzory. Využívání gest nabízí zcela nový soubor interakčních technik pro práci s počítači, zabudovaných již přímo v prostředí.

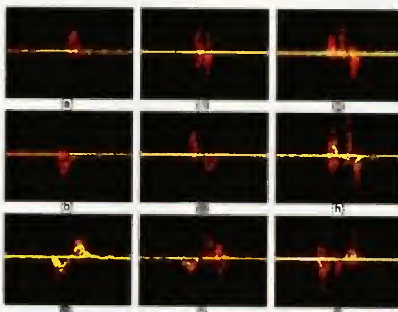
Např. pouhým máchnutím ruky ve vzduchu může uživatel třeba ze sprchy ovládat hlasitost poslouchané hudby nebo změnit skladbu podobným způsobem, když zrovna vaří v kuchyni, popř. snížit teplotu prostředí z postele. Veškeré realizace zatím ale narážely na potřebu velkého množství senzorů, rozmístěných poměrně hustě ve využívaném prostředí, a další elektroniky přímo na těle (oblečení) osob. Interakce pak samozřejmě funguje pouze tehdy, má-li uživatel potřebné senzory na sobě „oblečené“.

Popisovaná nová metoda, nazvaná *WiSee*, je prvním systémem rozpoznávajícím gesta, který nevyžaduje ani „elektronizaci“ uživatele, ani infrastrukturu kamerových systémů po celém domě. Rozpoznává pohyby využitím WiFi signálu v daném prostředí. Protože vf signál nevyžaduje přímou viditelnost a šíří se skrz stěny, stačí k pokrytí velkého prostoru velmi málo zdrojů signálu. *WiSee* pracuje s detekcí okamžitých Dopplerových posunů a zkreslení z vícenásobných odrazů signálu, které nastávají pohybem člověka v daném prostoru. Pracuje pouze s odrazy od lidského těla, není proto na straně uživatele zapotřebí žádné vybavení. Dosažené výsledky podle autorů zatím vykazují rozeznávání základních devíti gest s přesností 94%.

Při vývoji systému *WiSee* bylo nutné řešit dva základní problémy:

1. Jak získat informaci o konkrétním gestu z WiFi signálu.

WiSee využívá vlastnosti Dopplerova posunu, což je změna kmitočtu vlny pokud se její zdroj vůči pozorovateli pohybuje. Školním příkladem je změna tónu houkání lokomotivy vlaku když se přibližuje popř. vzdaluje od posluchače. V souvislosti s vf signálem když považujeme vícenásobné odrazy od lidského těla za vlny ze zdroje, pak pohyb



Závislost posunu kmitočtu na čase (Dopplerovy profily) pro jednotlivá rozeznávaná gesta na obrázku vpravo nahoře



Náčrtky gest – WiSee umí detekovat a rozpoznat těchto devět gest při přímé viditelnosti, za rohem a za stěnou s průměrnou přesností 94%

(gesto) člověka je pohybem zdroje signálu vůči (pevně umístěnému) přijímači a způsobí Dopplerovým posunem změny kmitočtu těchto signálů.

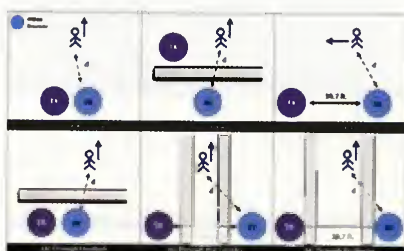
Problémem ale je, že pohyb ruky člověka způsobuje velmi malý Dopplerův posun, který by byl z běžných WiFi signálů těžko detekovatelný. Protože vf signály jsou elektromagnetické vlny, které se šíří rychlostí světla *c*, tak pokud se člověk pohybuje rychlostí *v*, výsledný maximální Dopplerův posun je $2fv/c$, kde *f* je kmitočet vf signálu. Z toho vychází, že při rychlosti pohybu ruky asi 0,5 m/s je Dopplerův posun na kmitočtu 5 GHz pouhých 17 Hz.

WiSee řeší tento problém transformací přijímaného signálu do úzkopásmového impulsu o šířce pásma několika Hz. Přijímač *WiSee* (který může být implementován do WiFi AP) potom sleduje kmitočet tohoto úzkopásmového

impulsu, aby mohl detekovat malé Dopplerovy posuny, způsobené určitými lidskými gesty.

2. Jak zpracovat/odlišit pohyb dalších lidí v daném prostoru.

V typické domácnosti může být více lidí, kteří mohou ovlivňovat vf signál současně. *WiSee* využívá k zaměření se na gesta určité konkrétní osoby technologie MIMO (*Multiple-Input Multiple-Output*), která je součástí WiFi standardu *IEEE 802.11n*. MIMO umí rozeznávat a zpracovávat současně přicházející signály z různých zdrojů (vysílačů). Pokud budeme považovat odrazy od různých lidí v prostoru za signály různých vysílačů, dokáže je MIMO rozlišit. Standardní MIMO však potřebuje předběžné stanovení komunikačního kanálu mezi vysílačem a přijímačem, k čemuž dochází vysláním určité známé „hlavičky“ příslušné tomu kterému vysílači. Takováto známá struktura signálu však v případě *WiSee* není k dispozici, protože v danou chvíli se ode všech lidí odráží stejný WiFi signál. Řešení bylo inspirováno rozlišováním uživatelů u víceuživatelských her s přístrojem *Xbox Kinect*, kde uživatel získává kontrolu nad rozhraním provedením určitého definovaného gesta. Podobně tedy u systému *WiSee* uživatel převezme kontrolu několikanásobným zopakováním určitého gesta. Jakmile se přijímač zafixuje na tento „kanál“ další gesta se již opakovat nemusí.

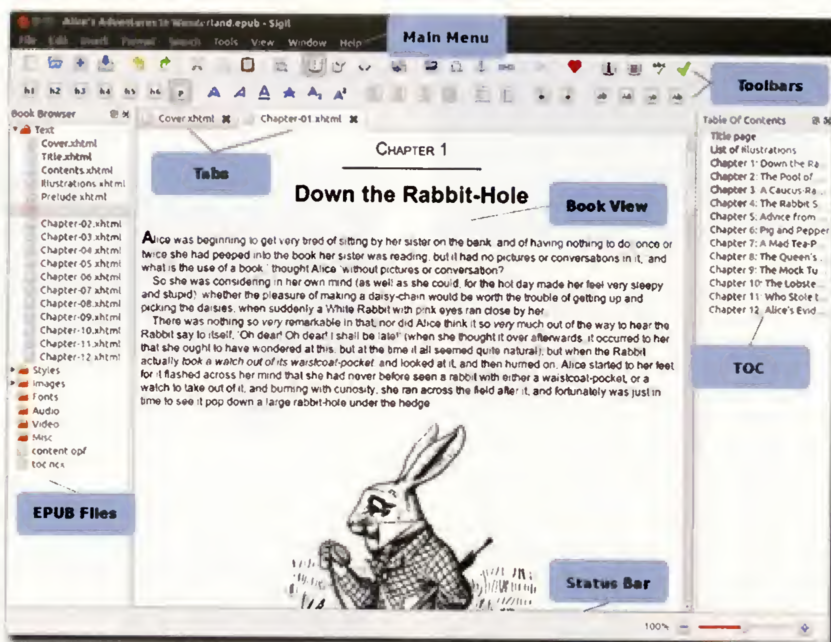


Scénáře použité při vyhodnocování testů

Přijímač experimentálního zařízení používá upravený software *GNURadio* (*http://gnuradio.org*) v přijímači *USRP-N210* (*www.ettus.com/product/details/UN210-KIT*). Gesta se z Dopplerových posunů vyhodnocují jednoduchým algoritmem. Testů se zúčastnilo vždy současně pět uživatelů, jednak v kancelářském prostředí, jednak ve dvoupokojovém bytě. Testovalo se několik různých scénářů (viz obrázek výše). Uživatelé učinili ve zkušebních prostorách celkem 900 gest a průměrná úspěšnost testů byla 94%.

Odkazy

http://wisee.cs.washington.edu/
http://www.youtube.com/watch?v=VZ7Nz942yAY
http://www.bbc.co.uk/news/technology-22780640
http://www.wired.co.uk/news/archive/2013-06/05/wisee



SIGIL – TVORBA DIGITÁLNÍCH KNIH EPUB

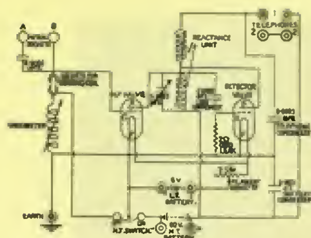
Sigil je volně šířený program (GPLv3) pro pohodlnou tvorbu a editaci digitálních knih ve standardním formátu *ePUB*. Pracuje v operačních systémech *Windows*, *Linux* i *OS X*. Umožňuje několik pohledů na zpracovávaný obsah, vizuální editaci i přímou editaci HTML kódu. Podporuje kódování (znaků) UTF-16. Pro vyhledávání a nahrazování výrazů a textů podporuje tzv. *Regular Expressions*. Kromě přímého psaní textu je možný import ve formátech *HTML* a *ePUB*. Program *Sigil* je zdarma ke stažení z webu *http://code.google.com/p/sigil/* v souboru *Sigil-0.7.2-Code.zip* o velikosti 12 MB.

ČASOPIS HOME POWER

http://www.homepower.com

Manželé Perezovi založili tento časopis před 26 lety ve snaze propagovat nezávislé a obnovitelné zdroje energie ze slunce, větru a vody. Na jejich webu je mnoho zajímavých článků z oborů solární elektřiny, solárního ohřevu vody, malých větrných elektráren, vodních mikroelektráren, efektivního využívání energie v domácnosti, pohonu vozidel. Nechybí základní úvod do každé problematiky ani konkrétní návody.





RÁDIO „HISTORIE“

Krystalková nostalgie
Krystalka, přijímač bez napájení

Ing. Jan Lexa

(Pokračování)

Detektory

Jako detekční krystal sloužil nejčastěji galenit (obr. 5, 6), ale i křemík, chalkopyrit, bornit, zinkit, molybdenit nebo karborundum a další kovy. Byly vyráběny i detektory, kde byly proti sobě dva typy krystalů, jako např. zinkit a telur. Toho bylo využito hlavně pro výrobu pevně nastaveného detektoru. Ti dříve narození si mohou pamatovat, že se blízký výkonný vysílač dal chytit i s detektorem z brambory nebo citrónu. Dobrá sluchátka byla podmínkou. Historicky jsou k vidění i krystalky se dvěma detektory a dalšími finesami (obr. 7).

Ladění krystalky

Na vstupních ladicích obvodech krystalek se výrobci krystalek dvacátých let také pěkně vyřádili. Jak již bylo naznačeno, krystalka se ladila buď změnou indukčnosti nebo změnou kapacity. Byly také krystalky neladěné, prodávané k poslechu jen jednoho lokálního vysílače.

Ladění změnou indukčnosti se provádělo např. na válcové cívce jedním, dvěma nebo i třemi posuvnými běžci. Další variantou bylo přepínání odboček cívky, zasouvání nebo odklopování dvou voštinových cívek, ladění variometry, změnou permeability jádra nebo stíněním. Voštinové cívky se používaly proto, že měly malou vlastní kapacitu (obr. 8, 9, 10). Navinout voštinovou cívku nebylo nijak jednoduché, proto hlavně radioamaterské časopisy přinášely mnoho různých návodů, jak si takovou cívku podomácku vyrobit. Boom krystalek byl tak silný, že počet amatérsky vyrobených krystalek v podstatě soutěžil s těmi továrními výrobky.

Další možností, jak ladit vstupní obvod, je proměnlivá kapacita. Byly používané otočné kondenzátory (vzduchové nebo s pevným dielektrikem) nebo sada kondenzátorů přepínaná přepínačem.

(Pokračování)

Prameny

[1] *Hill, Jonathan:* Radio-radio. 1986.

[2] *Křížek, Viktor, OK1XW:* Když rádio bylo mladé. ELLI Print 2004.

[3] *Křížek, Viktor, OK1XW:* Když rádio měnilo svět. ELLI Print 2007.

[4] *Lexa, Jan:* Lee de Forest. Praktická elektronika 1 – 7/2010.

[5] *Lexa, Jan:* Příběh firmy Telegrafia a. s. v Pardubicích. PE-AR 9 – 11/2012.



Obr. 5. Poměrně jednoduchý typ galenitového detektoru



Obr. 7. Obálka stavebního návodu dvoukrystalového přijímače [2]



Obr. 9. Ladění pomocí variometrů [2]



Obr. 10. (Vpravo) Ladění cívky dvěma běžci



Obr. 6. Galenitový detektor se spirálou



Obr. 8. Ladění dvěma voštinovými cívkami [2]

Americká komunikační technika v Sovětském svazu za války

(Pokračování)

Letecké palubní radiostanice

SCR-287 byla palubní radiostanice určená pro komunikaci na větší vzdálenosti, měla napájení z palubní sítě 28 V a souprava sestávala z přijímače **BC-348** (rozsah 1,5 – 18 MHz, obr. 13) a vysílače **BC-375** (1 – 12 MHz, obr. 14) s výkonem 75 W při CW. Modernější radiostanicí byla **SCR-522** s VKV rozsahem 100 – 156 MHz. V tomto rozsahu bylo možné kromě proladění také pevně nastavit čtyři kanály s označením A – B – C – D, vysílač v soupravě měl výstupní výkon 6 W a pracoval s amplitudovou modulací. Tyto soupravy se používaly jak pro vzájemná spojení letadel, tak pro spojení s pozemní základnou. Kanál D sloužil většinou k vysílání kombinace telegrafních značek, sloužících k identifikaci letounů. Uvnitř letounu se jednalo o „dálkové" ovládání těchto stanic, které byly umístěny mimo přímý dosah operátora. Angličané tuto radiostanici vyráběli pod označením TR1143 a Rusové ji následně okopírovali a vyráběli jako RSIU-3.

Pod označením **RAX** používaly námořní letecké síly USA přijímací soupravy s rozsahem 200 kHz – 27 MHz, které obsahovaly přijímače s označením **CG-46115** (200 – 1500 kHz), **CG-46116** pro 1,5 – 9 MHz a **CG-46117** s rozsahem 7 – 27 MHz. Schematicky jsou shodné s přijímači souprav SCR-274-N a sestavovaly se v Rusku pro vybavení těžkých hydroplánů RBU-5A Catalina, které obvykle doprovázely lodní konvoje plující „severní cestou". Jejich základny byly v Archangelsku a Murmansku. V letadlech se ještě pro interní komunikaci mezi členy posádky používaly soupravy **RC-36**, které mohly být propojeny i s radiostanicí, dále speciální „odpovídač" pracující v rozsahu 62 – 80 MHz k příjmu signálů radiomajáků a **RC-193** – přijímač pracující na 75 MHz se světelnou signalizací.

BC-xx-230 je vysílač řídicí stanice **SCR-xx-183** pro 2,5 – 7 MHz s výkonem 15 W při napájení z palubní sítě 14 V a BC-348R je palubní přijímač ze soupravy SCR-287 pro kmitočtové rozsahy 0,2 – 0,5 MHz a 1,5 – 18 MHz s možností příjmu telegrafních i AM signálů. Poslední písmeno určovalo výrobce – přijímače tohoto typu se vyráběly ve více jak 10 továrnách. Od roku 1944 se pak přijímače BC-348 začaly používat v sestavách palubních radiostanic **AN/ARC-8** spolu s novějším vysílacím kompletem **AN/ART-13**, který již obsahoval výkonný 100W vysílač s elektronkou 813 v koncovém stupni a dvěma 811 v modulátoru – **T47/ART-13**. S vybranými elektronkami a tvrdým napětím 1400 V na anodě 813 byl výkon až 140 – 190 W. Těmi pak byly vybavovány bombardéry B-29, B-36 a B-58, přijímače BC-348 tam byly přeznačeny na typ **AN/ARR-11**. Rusové hned v roce 1945 začali s výrobou kopie těžkých bombardérů B-29 Superfortress a také s přesnými kopiemi vysílače T47/ART-13 pod označením **RSB-70** a přijímače BC-348 pod označením **US9.** Ten byl dobře známý i mezi našimi radioamatéry, možná jej někdo používá dodnes (obr. 15).

Přijímače US9 se v SSSR vyráběly v letech 1947 až 1987, v USA se začal BC-348 vyrábět v roce 1938, je to tedy pravděpodobně jediný typ přijímače na světě, který se vyráběl nepřetržitě 49 let beze změny zapojení, byť pod dvojím označením. Ruské typy elektronek, kterými byly US9 osazeny, jsou přesnými ekvivalenty amerických elektronek a vyráběly se v licenci na strojích, které dodala do SSSR firma RCA.



Obr. 14. Vysílač BC-375

Zcela zvláštním komunikačním zařízením byly v letectvu tzv. identifikační přijímače a vysílače, které na přijatý signál spouštěly zvláštní systém, který předem – vesměs radiolokačním komplexům, které by jinak předávaly souřadnice k zaměření pro protiletadlovou obranu – domluveným kódem oznamoval, že se jedná o vlastní letadlo. Bylo jich více typů, poněvadž během války se přecházelo rychlým vývojem od delších vln k vlnám kratším, první pracovaly v oblasti 30 MHz (Mark I), od roku 1941 se přecházelo na kmitočty v oblasti 158 – 178 MHz a nakonec radary pracovaly na kmitočtech nad 400 MHz. Byl tedy problém celou oblast těchto kmitočtů obsáhnout. Nejlepší v tomto smyslu byly soupravy Mark III, vesměs se přidávaly jako bloky k radiostanicím SCR 274-N.

(Pokračování) **QX**

Prameny

[1] *http://forum.valka.cz*
[2] *www.bwgsurplus.com*
[3] *www.alfaelektronky.cz*
[4] *www.radioblvd.com*
[5] *www.w1vd.com*



Obr. 13. Americký přijímač BC-348



Obr. 15. Sovětský přijímač US9

Ad: Vzpomínkový seriál z vojny „Jak jsme Raymond, Jarda a já..."



Dobrý den,

pane Matyásku, zajímám se dlouhá léta o vozidla Tatra 805. Připravuji knihu o tomto vozidle a snažím se získat informace o co největším počtu verzí tohoto vozu. Můj známý Alois Veselý (několik jeho prací vyšlo v časopise PE-AR) mi pomáhá doplnit některé údaje o radiovozech pozemní armády. O radiovozech používaných u letectva přehled nemá, a tak když vyšlo několik dílů Vašeho povídání, zapůjčil mi tento časopis. Zaujala mne Vaše služba u radiovozu Tatra 805, (když jste Vy byl na vojně, já teprve přišel na svět v mrazivém lednu 1956). Vůz, který jste převzal, je podle mne letecký radioautomobil LR 10. Mám údaje o jeho vývoji a zavádění do výzbroje, ale chybí mi kvalitní fotografie. Dovolil bych si Vás požádat o poskytnutí Vámi pořízených fotek. Jinak mne zaujala zmínka z úvodu prvního pokračování Vašeho článku, že jste vyjížděl z Jičína, a z dalšího pokračování zmínka o řidiči Vašeho vozu (Jarda Frýba). Předpokládám, že Vy i on jste někde z Jičínska. Příjmení Frýba je v tomto kraji časté. Já sám pocházím z Jičína.

Přeji krásný den, Jiří Frýba

Historie firmy Hallicrafters a její výrobky

Jan Sláma, OK2JS

(Pokračování)

Další produkty Hallicrafters

Pro radioamatéry byl také například v roce 1960 vyráběn automatický elektronkový telegrafní klíč pod označením HA-1 (obr. 50). Tento klíč obsahoval 6 elektronek, 4 ks typ 12AU7A a 2 ks regulátorů OA2 a OB2 a několik křemíkových diod. Byl na napětí 105 – 125 V. Měl vestavěný vnitřní reproduktorek 3,2 ohmů pro hlasitý odposlech. Na panelu byl také jack pro připojení pastičky. Dále tam byly dva ovládací prvky: přepínač funkcí včetně zapnutí a vypnutí, druhý byl potenciometr pro ovládání rychlosti klíče. Na zadním panelu byly vyvedeny hřídelky nastavovacích potenciometrů parametrů klíče a dále jack pro sluchátka. Jejich připojením se automaticky vypínal vestavěný reproduktor. Také byl na zadním panelu síťový přívod a vývod pro klíčování vysílače. Tento klíč byl schopen rychlosti klíčování v rozmezí od 10 do 65 WPM. Byl vestavěn do kovové skříňky o rozměrech v/š/h asi 143 x 178 x 182 mm. Hmotnost 3,7 kg. Tvůrcem tohoto klíče pro firmu Hallicrafters byl Jim Ricks, W9TO. Byl zakladatelem skupiny rychlotelegrafistů, kteří byli v té době známí pod názvem Chicken Fat Operators (CFO).

Firma dále v roce 1962 vyráběla i samotné zařízení na 6m pásmo, transceiver pod označením SR-46 (obr. 51). Pracoval ve dvou rozsazích 50 – 52 a 52 – 54 MHz. Měl dvojí směšování a AM modulaci. Vysílač tohoto transceiveru měl možnost 4 pevných poloh řízených krystaly nebo mohl být přepnut do polohy pro ladění externím VFO. Přijímač měl svoje laděné VFO. Zařízení mělo dvě mf: 20,15 MHz a 1650 kHz. Obsahovalo 10 elektronek typů 13CW4, 12AT7, 7059, 12BA6, 12AL5, 7059, 12AT7, 12AQ5 a 7551. Transceiver měl i vestavěný S-metr. Výkon vysílače byl 12 W. Vestavěný síťový zdroj byl na 117 V, nebo mohl být externě napájen z 12 V *U*ss. Vysílač měl odběr max. 5 A při 12 V. Vestavěný byl rovněž v kovové skříni o rozměrech 307 x 140 x 210 mm. Vážil 7,7 kg.

Podobný transceiver se také vyráběl pod názvem SR-42 pro pásmo 2 metru. V roce 1962 bylo k těmto zařízením prodáváno i externí VFO HA-5 (obr. 52). Obsahovalo 4 elektronky: 6U8 jako krystalový oscilátor, 6BA7 jako směšovač, 6AQ5 výstup signálu. Toto VFO mělo výstupní kmitočty 3,5 – 4,0 MHz, 7,0 – 7,5 MHz, 8,0 – 8,222 a 8,333 – 8,833 MHz. Na předním panelu byla osvětlená stupnice. Vlevo od ní byl vypínač kalibrátoru. Dole vlevo je přepínač pro pásma 80, 40, 20, 15, 10 m a také pro 6 a 2 metry. Vpravo byl knoflík ladění. Na zadní straně byl síťový přívod, výstupní konektor signálu pro KV pásma a druhý pro pásma 6 a 2 m a také konektor pro propojení uzemnění s transceiverem.

V roce 1964 až 1965 bylo toto VFO vyráběno výhradně pro pásma 6 a 2 metry pod názvem HA-32.

Kromě toho firma vyráběla mnoho dalších přístavků, jako byl např. transvertor pro pásmo 6 metrů HA-6. Ten již umožňoval provoz SSB/AM a CW. Také zařízení pro kontrolu modulace a spletrů z vysílače HT-44 pod označením HA-8. Nebo také konvertor HA-10 pro přehledový přijímač SX-117 pro dlouhé a střední vlny od frekvence 85 kHz až do 3 MHz ve čtyřech rozsazích. Pro přijímače SX-122A a SX-133 to byl krystalový kalibrátor HA-19 s jednou elektronkou. Ten se mohl snadno zasunout dovnitř těchto přijímačů.

Firma dokonce vyráběla i anténní rotátor s ovládací skříňkou pod označením HA-32.

Pro komerční použití byly vyráběny v letech 1968 – 1971 ruční transceivery HC-100 (obr. 53). Obsahovaly 26 tranzistorů, pokrývaly pásmo 148 až 173 MHz. Byly to dvoukanálové handheldy řízené krystaly. Provoz FM s výkonem 2 W. Obsahovaly 6obvodové krystalové filtry, vestavěné baterie, měřidlo napětí baterií, teleskopickou anténu a vestavěný reproduktor s mikrofonem.

Pro zájemce o nácvik Morseovy abecedy byl vyráběn tranzistorový bzučák HA-18A spolu s klíčem (obr. 54). Následoval nový vylepšený tranzistorový automatický klíč HA-4 (obr. 55, 56). Nahradil dřívější elektronkový, navíc umožňoval několik stupňů klíčování jako auto-semi, měl možnost snadného nastavení poměru tečka čárka. Také možnost stálého zaklíčování pro ladění. Obsahoval 8 tranzistorů a 10 diod, měl vestavěný síťový zdroj. Umožňoval perfektní klíčování rychlostí od 8 do 50 WPM. Rozměry byly 63 x 190 x 130 mm. Odběr klíče při napětí 125 V byl asi 1,5 W.

Další výčet různých vyráběných doplňků by zabral mnoho stránek. Proto se v dalším pokračování vrátíme k hlavní výrobní náplni Hallicrafters, a to budou již transceivery, které začala firma vyrábět po roce 1970 spolu s přehledovými přijímači.

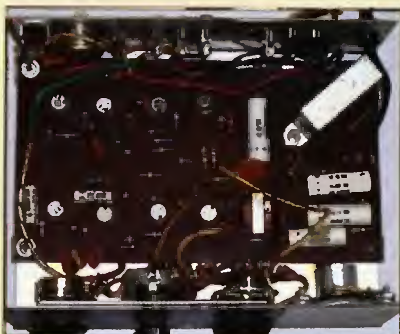
(Pokračování)



Obr. 54. Klíč s bzučákem HA-18A



Obr. 55. Tranzistorový klíč HA-4



Obr. 56. Vnitřní uspořádání klíče HA-4



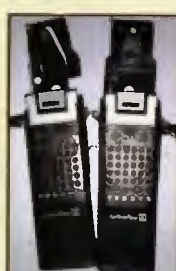
Obr. 50. Telegrafní klíč HA-1



Obr. 52. Externí VFO typu HA-5



Obr. 51. Transceiver SR-46 pro pásmo 6 m



Obr. 53. HC-100

Jak jsme Raymond, Jarda a já za Čepičky bděli, aby ostatní v klidu mohli spát

Luboš Matyásek, OK1ACP, *ok1acp@seznam.cz*

(Pokračování)



Obr. 30. Sovětská elektronka GI7B z radiolokátoru P20



Obr. 31. Radiolokátor P20



Obr. 32. Mapka našeho stanoviště v Líních u Plzně s vyznačením radiolokátoru P20 na Mošnově kopci

Ve čtenářských ohlasech na již uveřejněné díly seriálu se objevil dotaz, kde byl tzv. Mošnův kopec.

Bylo to uměle vytvořené návrší podle odhadu více jak 10 m vysoké, na jehož vrcholu byl umístěn radiolokátor P20 (viz obr. 31). Jeho poloha je znázorněna na mapce (obr. 32). Mošnův kopec se nazýval proto, že ho nechal vybudovat tehdejší náčelník divize plk. Josef Mošna. Kdykoliv kdokoliv vycházel ze dveří spojroty, musel jeho zrak zamířit na roh divize a skončit na stojícím nebo se otáčejícím radaru P20 na Mošnově kopci.

Pokračování bitvy pod Kraví horou

Než se trochu před tím rámusem prospíme, dávám čtenářům na vědomí, že ačkoliv jsme sloužili u jedné spojroty, nijak jsme se vzájemně nezajímali o to, co se dělá na radaru, dokonce nám bylo i jedno, že obsluha měla nárok na litr mléka denně; technické vybavení zabezpečovačky jsme vnímali v tom směru, že oni obsluhují radiostanice, se kterými komunikují s letadly, a že jde o nějaký typ RAS-UKV-M1 ve vozidle V3S. Že se v současnosti nacházíme na důležitém armádním cvičení, kde jedni tvořili útočníky s modrými stuhami na rukávech a druzí obránce s červenými stuhami, nebo to bylo naopak, to nás také nevzrušovalo. Někde směrem k rakouským hranicím měli šéfové cvičení postavenou tribunu na téměř nejvyšším místě hory s výhledem do údolí, aby mohli hodnotit, jak se to dole řeže. Vůbec nám bylo jedno, odkud se nacházely tanky, odkud dělostřelectvo, jen jsme věděli, že shora do toho budou pálit MIGy z Líní a Českých Budějovic.

Pořád si ještě pochrupujeme při hudbě z Lambdy a dole se od deseti hodin ozývá bojová vřava, nad našimi hlavami se prohánějí eroplány, co chvíli pálící z palubních zbraní do protivníků dole, ale jak jsme navyklí z letiště a hlavně nočního létání, mozek nám ty zvuky vypíná, abychom mohli v klidu spát. Teprve bušení na dveře kabiny nás probralo, a když jsme otevřeli, stáli tam dva páprdové plukovníci, omlouvali se, že nás po té naší náročné službě budí, ale že dělají pro ministra takový průzkum, jak u různých útvarů probíhalo cvičení od vyhlášení poplachu. Pozvali jsme je nahoru a všechny potřebné informace jsem jim sdělil. Náš pilot velitel byl někde na tribuně, a tak jsem radiovozu šéfoval já. Plukovníkům se líbila produkce naší Lambdy a zřejmě asi ani nevěděli, že ji tam máme na komunikační účely. Celá tahle inspekce trvala necelou půlhodinu a páprdové se rozloučili, že můžeme pokračovat v odpočinku.

To by šlo, ale pořád jsem ještě nesplnil úkol navázat na určeném kmitočtu spojení s letištěm České Budějovice. Nezbylo, než to zařídit přes piloty MIGů. Velitele RASu jsem požádal, aby některému z nich uložil informovat shora v Budějovicích, že se k nim na KV nemůžeme dovolat. Opravdu to zafungovalo, naladil jsem Lambdu na určený kmitočet a během vojenské půlhodiny se z Budějovic ozvali a naše vzájemné několikaminutové spojení završilo úspěšně poslání, keré nám bylo určeno. Celá bitva trvala ještě odpoledne, večer pak generalita hodnotila průběh a výsledky a domů jsme to začali balit v úterý ráno. Už jsme se vraceli bez doprovodu, dokonce kudy jsme chtěli. V mých záznamech z té doby jsem zjistil, že jsme si to domů namířili přes České Budějovice, tam jsme nejprve pojedli chutnou krmi a po obědě se zastavili u rybníka a v tehdy příjemných letních teplotách se náležitě vymáchali. Stalo se tak v době, kdy jsme ještě nestříhali krejčovský metr, neb to bylo právě za 189.

Omlouvám se čtenářům, že z této akce jsem nepořizoval snímky mojí oblíbenou Mikromou, byly by jistě dnes zajímavé, ale neměl jsem takovou drzost, která by přemohla strach z případných následků. Mohli by mi ji třeba zabavit a to bych jí neudělal, když to byla vlastně krajanka. Vyráběla se v Meoptě Hynčice u Broumova a po vojně jsem tuhle továrničku občas služebně navštěvoval.

• • •

Určitě čtenářům uniklo po přečtení předchozího textu, že i letos připadl devátý červen na neděli, jako tenkrát při vyhlášení celoarmádního poplachu.

Jak jsem před chvílí zmínil při poznámce o údaji „ za 189“, dramatický finiš našeho vojančení se blížil a ten začal dnem počátku stříhání krejčovského metru. I tak v denním režimu zbývalo dost času na vzdělávání se v radiotechnice, účinkování s kapelou na různých akcích, jen toho závodění na kole už nebylo tolik, bral jsem Favorita jen jako prostředek k regulérnímu zmizení z letiště, a to v oblečením civilním, totiž teplácích. Na náměstí v Plzni byla prodejna zahraniční literatury – no, zahraniční v rozmezí SSSR a NDR tak z devadesáti procent, a to ostatní bylo pro nás stejně cenově nedostupné. Od roku 1955 do roku 1957 zde postupně byly ke koupi jednotlivé svazky schémat EMPFÄNGER-SCHALTUNGEN der radio-industrie v cenách od 16,50 do 24,50 Kčs, vydávaných v Lipsku s autorstvím Ing. Heinz Lange. Postupně jsem všech 11 dílů pro tátu koupil a dosud je z piety uchovávám a občas nějakému sběrateli oskenuji potřebné schéma.

Stále se nacházíme podle mne až do počátku roku 1958 v rádiové prehistorii a ve srovnání s dnešní elektronickou smrští v nabídce i použití může připadat nepochopitelné, že k výpočtům jsme měli nanejvýš logaritmické pravítko, nebo já dokonce logaritmickou tužku a že jsme neměli tranzistory v žádném přístroji a naše kapela se nedočkala dlouho slibovaného záznamu vystoupení alespoň na šelakovou gramodesku 78 ot/min.

(Pokračování)

EYAC 2013 – Mistrovství Evropy žáků a dorostu v rádiovém orientačním běhu (ROB)

Miroslav Vlach, OK1UMY, Marcela Šrůtová (AROB)



V pořadí již 14. Mistrovství Evropy žáků a dorostu v rádiovém orientačním běhu uspořádala Asociace ROB ČR v polovině června ve Třech Studních na Vysočině (EYAC – European Youth ARDF Championship). Kromě domácích závodníků se šampionátu zúčastnili sportovci z Chorvatska, Německa, Polska, Rumunska, Ruska, Slovenska, Slovinska a Ukrajiny. Z celkového počtu téměř 100 sportovců hájilo české barvy 20 děvčat a chlapců v kategoriích M14, D14, M16 a D16 pod vedením Miroslava a Vlasty Vlachových (OK1UMY – OK1VFU).

První závod v pásmu 144 MHz se běžel na mapě Medlov. ‚Dvoumetr' je technická disciplína, kde záleží nejen na rychlém běhu a postupu podle mapy, ale zejména na správném a přesném zaměření vysílačů kontrol. Na šíření rádiových vln v tomto pásmu mají vliv terénní nerovnosti, podloží a mnohdy i vlhkost. Závodní prostor Medlov měl všechny tyto negativní vlastnosti. Při taktické přípravě trenéři rozebrali možné varianty trati, jejímž stavitelem byl několikanásobný mistr světa Karel Fučík. Čeští závodníci se s nástrahami trati vypořádali dobře. Jako blesk prolétl závodním prostorem Martin Kinc (M14) a časem 45:07 získal zlatou medaili, Honza Švec druhým místem zajistil i vítězství v soutěži družstev. Podle stejného scénáře postupovali i dorostenci (M16), když vítězství vybojoval Martin Šimáček v čase 43:01 a na druhé pozici skončil Matěj Žáček s 5minutovou ztrátou. I zde jasné zlato v soutěži družstev. Mladší děvčata při svém prémiovém startu obsadila 5. a 7. místo a v součtu časů to stačilo na na třetí místo v družstvech (D14). Stejné umístění, tedy bronz, vybojovala starší děvčata (D16), když nejlepší Bára Matoušková doběhla čtvrtá.



Obr. 1. Reprezentační družstvo ČR na ME žáků a dorostu v ROB



Obr. 2. Anička Sobotková v cíli závodu v pásmu 144 MHz

Nová disciplína **sprint** se běhá v pásmu 3,5 MHz (80 m) a na programu žákovského a dorosteneckého mistrovství se objevil vůbec poprvé. Relace vysílačů je velmi krátká, pouhých 12 vteřin a závodník musí za tuto dobu přesně zaměřit a určit směr ke kontrole. Stojany s razicím zařízením zde nemají lampiony a je snadné přehlédnout je v terénu. Dvoukolový závod, kde první sada vysílá 50 PARIS a druhá sada 70 PARIS kódy MOE – MO5, je divácky atraktivní disciplína také díky průběžné divácké kontrole (S) mezi prvním a druhým kolem. V ČR se sprint v této podobě běhá již od roku 2005.

V kategorii M14 se vítězem stal Fedir Karpovych z Ukrajiny, druhé místo obsadil Honza Švec a třetí doběhl Vojtěch Bžatek. Čeští závodníci ovládli kategorii M16, kde zlato vybojoval Matěj Žáček, bronz Martin Šimáček a bramborová medaile připadla Robertu Polákovi; mezi naše borce se dokázal vměstnat pouze na druhém místě doběhnuvší Arsentiy Abramov z Ukrajiny. V dívčích kategoriích získala zlatou medaili Kateřina Bžatková, kterou na stupně vítězů doprovodila děvčata z Ukrajiny a Ruska.

Třetí závod čtrnáctého evropského mistrovství (3,5 MHz) se běžel na mapě Zubří. Technicko-taktická porada trenéra Mirka Vlacha připravila opět naše závodníky na možné nástrahy trati včetně dohledávání na azimut.

Poslední den byl pro české barvy opět vynikající. V dorostencích vyhrál o 5 minut Martin Šimáček před druhým Němcem Nilsem Steinem a třetím Janem Priessnitzem, společným výsledkem bylo zlato v družstvech M16. V kategorii M14 4. místo Vojtěcha Bžatka a 6. příčka Dominika Šroma zajistily bronz pro mladší žáky. Při své premiéře na MEŽD si pro titul mistryně Evropy doběhla Daniela Trpáková, bronzovou medaili vybojovala Anička Sobotková. Děvčata rovněž získala v družstvech zlatou medaili. Dorostenky se také nedaly zahanbit a v jednotlivcích vyběhla Katka Bžatková stříbro a v družstvech děvčata dosáhla na bronzovou medaili.

Česká republika tak dosáhla největšího úspěchu za celou dosavadní historii konání MEŽD a ziskem 22 medailí (10 zlatých - 4 stříbrné - 8 bronzových) suverénně zvítězila v hodnocení národů před druhou Ukrajinou s 16 medailemi (5-9-2) a třetím Ruskem se 17 medailemi (3-5-9). Na čtvrtém místě skončilo Slovensko se 3 medailemi (2-1-0).

Příští rok se koná 15. MEŽD v ukrajinském městě Vinnytsia, 200 km jihozápadně od Kijeva. Jeho účastníkům už teď přejeme mnoho úspěchů.



Obr. 3. Přijímače české reprezentace před závodem v pásmu 3,5 MHz

Všepásmový KV transceiver QRP2004

Ing. Vlastimil Ješátko, OK1ZKQ, *ok1zkq@seznam.cz*

(Pokračování)

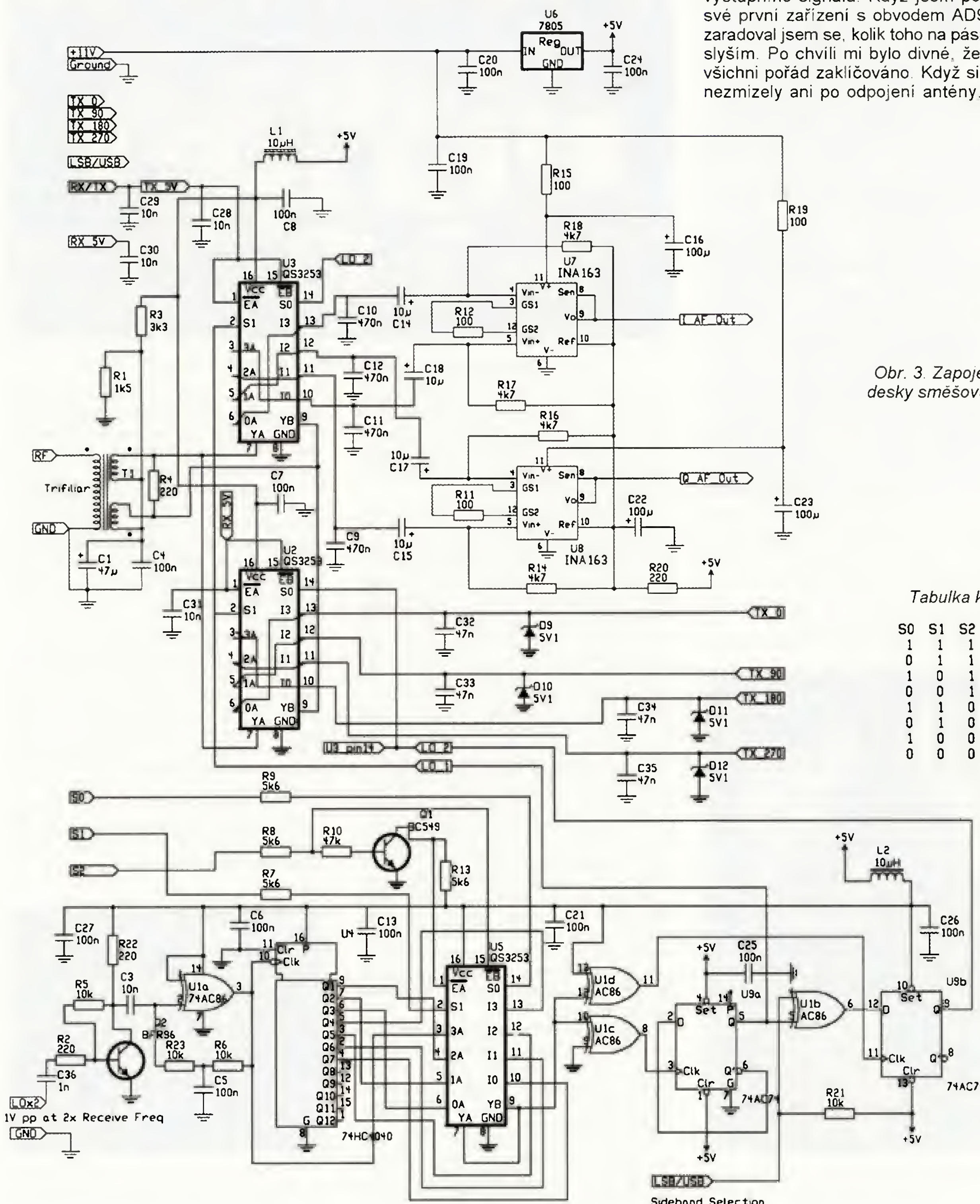
Řídicí jednotka

Většina základních funkcí je ovládána z řídicí jednotky, postavené na mikroprocesoru PIC16F877 v pouzdře DIP se 40 vývody. Pro nastavování zvolených parametru slouží klávesnice 3 x 4 v maticovém uspořádání, ladí se otočným enkodérem (elektronický snímač polohy). Základní provozní parametry se zobrazují na LCD displeji 2x 16 znaků. Pro naprogramování mikroprocesoru lze použít např. osvědčený program Ic-prog, který je volně přístupný ke stažení na internetu.

Tamtéž najdeme i návod na jednoduchý a ověřený programátor „Multi PIC Programmer 5 Ver.2", založený na osvědčeném programátoru JDM, vhodný pro většinu typů PIC v DIP pouzdře do 40 vývodu.

Blok VFO

Zde jsou použity dva základní *LC* oscilátory (u verze rozšířené o pásmo 50 MHz tři) laděné varikapy, které se přepínají podle zvoleného pásma. Tyto oscilátory jsou pomocí fázového závěsu řízeny obvodem DDS. Naskýtá se otázka, proč není použit rovnou signál z výstupu DDS. Jedním z hlavních důvodů je čistota výstupního signálu. Když jsem postavil své první zařízení s obvodem AD9851, zaradoval jsem se, kolik toho na pásmech slyším. Po chvíli mi bylo divné, že mají všichni pořád zaklíčováno. Když signály nezmizely ani po odpojení antény, bylo

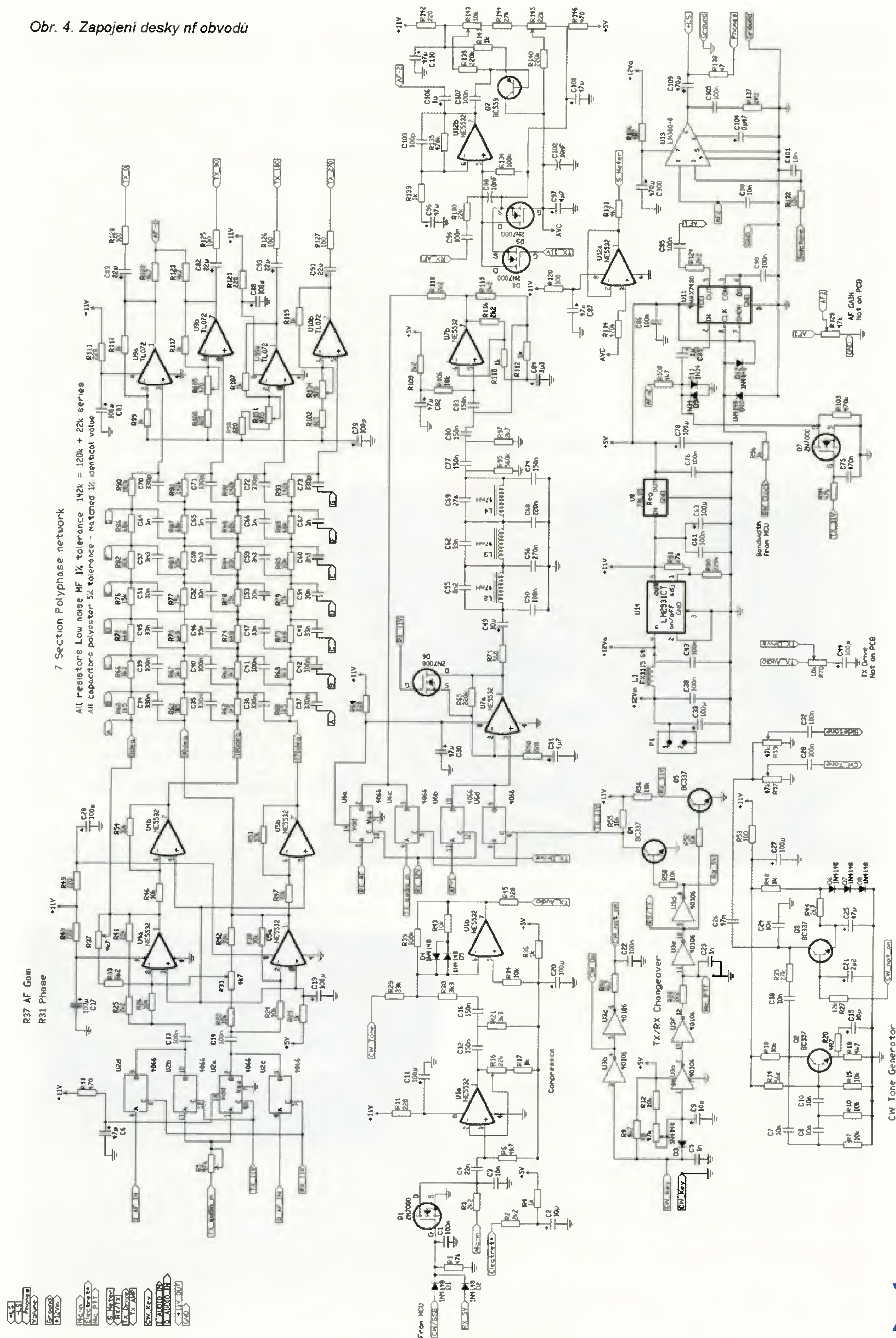


Obr. 3. Zapojení desky směšovače

Tabulka k U5:

S0	S1	S2	Out
1	1	1	:1
0	1	1	:2
1	0	1	:4
0	0	1	:8
1	1	0	:16
0	1	0	:32
1	0	0	:64
0	0	0	:128

Obr. 4. Zapojení desky nf obvodů



jasné, že jde o parazitní kmitočty. Ty jsou dány jednak principem DDS a jednak tím, že při amatérské konstrukci pravděpodobně nedosáhneme tak kvalitního odstínění a filtrace jako u továrního výrobku.

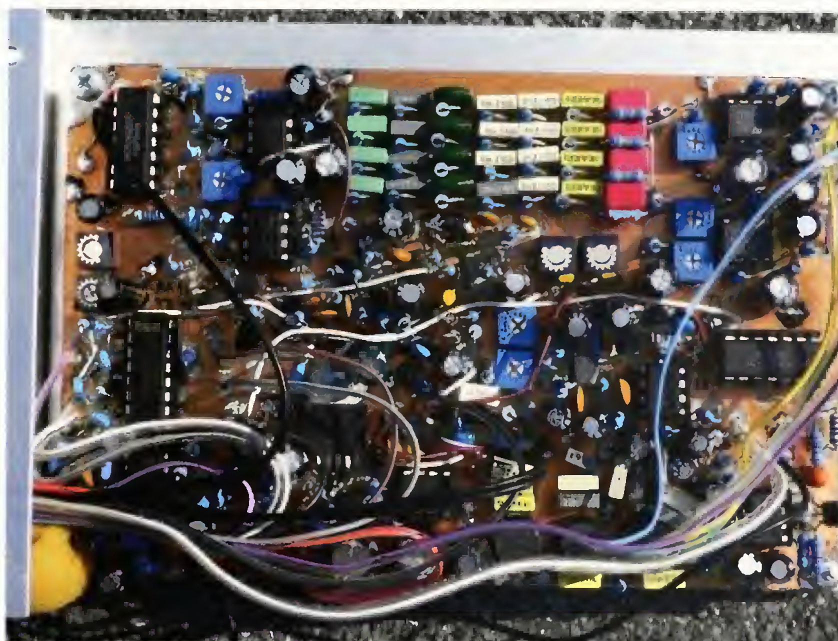
Směšovač (obr. 3)

Zde jsou použity obvody typu QS3253 (analogové multiplexery) jako směšovače, které pracují ve spínaném režimu. Toto zapojení je patentované jako „Tayloe detektor" a dosahuje velmi dobrých dynamických parametrů. Přijímací a vysílací cesta je rozdělena, každá používá samostatný obvod. Obvod U2 slouží pro vysílání, U3 pro příjem. Třetí obvod QS3253 (U5) je použit pro přepínání výstupů děličky (U4) oscilátorového kmitočtu. Každé KV pásmo používá určitou kombinaci kmitočtu jednoho ze základních oscilátorů v bloku VFO a zvoleného dělicího poměru děličky v bloku směšovače. V přijímací cestě jsou za směšovačem zapojeny speciální operační zesilovače typu INA163 (U7, U8) pro získání signálu I a Q (obdobně jako u techniky SDR). Jsou poměrně drahé, ale umožňují dosažení výborných příjmových parametrů.

Dále zde najdeme logické obvody U1 a U9 pro získání kmitočtů LO1 a LO2, fázově posunutých o 90 stupňů, které jsou potřebné pro funkci směšovačů.

Poměrně nezvyklé je řešení získání fázového posunu. U obdobných zařízení většinou najdeme symetrické zapojení obvodu 74AC74 (2x klopný obvod D), které ale vyžaduje přivedení čtyřnásobku vstupního kmitočtu. Zde je použit také, ale v kombinaci s obvodem 74AC86, takže se vystačí jen s dvojnásobkem vstupního kmitočtu. Podle mých zkušeností mají obě řešení své výhody i nevýhody. Na jedné straně je určitě výhodnější poloviční kmitočet, na druhé straně u vyšších pásem může docházet k rozvážení nastavení SSB signálu při přepínání LSB/USB.

Trifilárně vinutý transformátor T1 slouží jako vstupní pro přijímací cestu a zároveň jako výstupní při vysílání.



Obr. 5. Fotografie osazené nf desky (OK1ZKQ). Rozměry desky: 88 x 135 mm

Blok Audio (obr. 4) Nf obvody transceiveru

Zde jsou soustředěny obvody pro zpracování nf signálu jak pro přijímací, tak pro vysílací cestu. Především zde najdeme sedminásobný polyfázový *RC* filtr, který zajišťuje čtyři nf signály, vzájemně posunuté o 90 stupňů. Tyto signály se používají při modulaci i demodulaci pro získání žádaného postranního pásma, případně CW nosného kmitočtu. Filtr je vzhledem ke složitosti společný pro příjem i vysílání a přepíná se pomocí analogových multiplexerů U2 a U6 (oba CMOS 4066). Obdobně se přepíná i horní propust 300 Hz a dolní propust 2,5 kHz (obvod U7). Pro příjem je zde navíc velmi kvalitní dolní propust typu SCAF (integrovaný obvod U11 – tzv. filtr se spínanými kapacitami), jejíž mezní kmitočet se řídí hodinovým signálem, který dodává řídicí mikroprocesor a nastavuje se pomocí klávesnice.

Pro dosažení co nejlepších parametrů polyfázového filtru je třeba použít součástky s tolerancí do 1 %. Rezistory s touto tolerancí jsou v běžné nabídce, u kondenzátorů postačí výbrat z více kusů v toleranční řadě 5 % v miniaturním svitkovém provedení.

U SDR transceiverů (např. asi nejrozšířenější Softrock) veškeré tyto fázové úpravy a filtraci signálů zajišťuje zvuková karta počítače pomocí vhodného programu.

Dále jsou na desce umístěny pomocné obvody pro klíčování (U3) a pro zpracování signálu z mikrofonu (U1), tranzistorový *RC* generátor (Q2, Q3) pro získání CW nosné a k odposlechu vlastních vysílaných značek (sidetone). Z funkce automatického řízení úrovně přijímaného signálu (AGC) je získávána informace pro S-metr (zobrazení na LCD displeji). Integrovaný koncový nf zesilovač U13 slouží pro hlasitý výstup na reproduktor, případně pro sluchátka.

Pramen

myweb.tiscali.co.uk/qrp2004/

(Pokračování)

Nový model od firmy YAESU: FT DX 1200

Vždy, když známé firmy vyrábějící krátkovlnná zařízení pro radioamatéry přijdou s novým modelem na trh, je to vždy model velmi drahý a od něj se pak odvozují lacinější, které po nějakém čase přijdou s určením pro méně majetné jako zařízení doporučovaná začátečníkům nebo těm, co vyžadují větší komfort – obvykle nazývaná zařízení „střední třídy".

Nejinak je tomu u firmy YAESU, která po modelu FT-5000 v letošním roce nabízí jednodušší modely **FT DX 1200** a FT DX 3000 (o něm příště). Dnes se již doprodává typ FT-950 a FT DX 1200 jej určitě spolehlivě nahradí. Oproti „minitransceiverům" je to stolní typ s rozměry 365 x 115 x 312 mm, napájení 13,8 V, pásma 160 – 6 m (přijímač plynule laditelný od 30 kHz). Přijímač je typu upkonvertor s 1. mf 40 MHz, takže roofing filtry jsou jen pro 3 - 6 - 15 kHz. Umožňuje však přímé kódování RTTY a PSK31 bez počítače a dekódování navíc i CW signálů se zobrazením na displeji, u CW také automatické doladění na protistanici, má displej se zobrazením spektra, anténní tuner, což jsou vše „vymoženosti", které obvykle transceivery základní třídy nenabízejí.

Z hlediska ergonomie je přední panel koncipován pro ladění zprava – v levé straně dominuje velký barevný displej, ale pro provoz nezbytné ovládací prvky jsou pod ním. Výkon je řiditelný 5 – 100 W. Na zadním panelu jsou přepínatelné dva anténní konektory a dále jsou tam mimo běžných ještě konektory k ovládání rotátoru, pro vstup dálkového ovládání (remote), doplňkového dolaďování vstupů přijímače (μ-tuning), ovládání velkého PA a USB port k propojení s PC. Přijímač je vybaven pro telegrafii také účinným APF filtrem a TRX lze ještě doplnit o digitální audiopaměť 5x 20 sec. Zaváděcí cena v USA je 1900 $, dá se předpokládat, že klesne po doprodeji modelu FT-950 na asi 1600 $.



Obr. 1. Pohled na přední panel transceiveru FT DX 1200

QX

Počítač a telegrafie

Část 3. – Dekodéry morse

(Dokončení)

Za převratný bývá považován **CW Skimmer**, což je komerční projekt, pocházející ze softwarové dílny Afreet Software, Inc. Alexe Shovkoplyase, VE3NEA (obr. 7). Je zajímavý především tím, jak řeší největší bolest dekodéru – neschopnost reagovat na aktuální dění na pásmu. CW Skimmer totiž skenuje určitou část pásma nebo dokonce (s více přijímači) více pásem a nabízí průřez aktivitou na pásmu v grafické formě tzv. vodopádu (waterfall display) včetně „překladu", tj. dekódovaného výstupu. Název programu je tedy víc než symbolický, CW Skimmer skutečně sbírá CW signály z určitého, poměrně širokého segmentu podobně, jako lze sbírat smetanu z hladiny mléka. Operátor si pak může jen vybrat. Veškeré změny se projeví prakticky okamžitě, zobrazuje se i rušení, lze tedy např. najít volnou frekvenci k okamžitému přeladění, je vidět i kmitočtově nestabilní rušící signál, který se blíží k našemu signálu, takže lze včas „uhnout", aniž by bylo narušeno probíhající spojení.

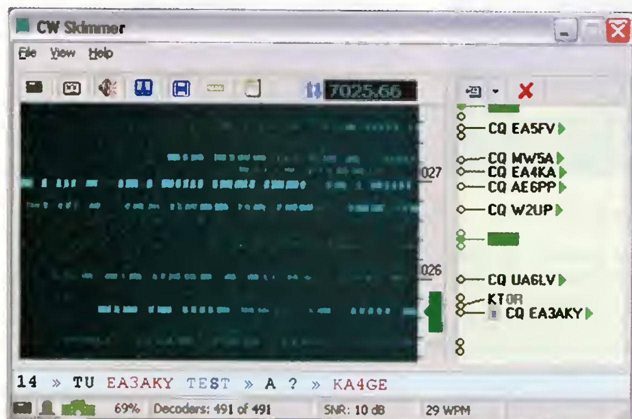
Použití CW Skimmeru jako náhrady za skutečnou znalost telegrafie je stejně problematické jako u jiných dekodérů. CW není „klávesnicový" druh provozu, a pokud používáme jiný zpusob příjmu než uchem, ztratí se jeho charakter rozhovoru a flexibilita, čímž se z něj stane principiálně stejný druh provozu jako např. RTTY nebo PSK. Je však otázkou, do jaké míry je tento fakt důležitý – mnoho operátorů totiž telegrafii, jazyky i operátorské techniky neovládá natolik, aby mohli charakter rozhovoru a flexibilitu CW provozu využít. Pro ně tato ztráta nebude tak významná.

Kdo je zvyklý během provozu monitorovat aktivitu na pásmu pomocí panoramatického displeje (adaptéru), jistě ocení, že při použití CW Skimmeru nejen vidí, že „tam něco je", ale na rozdíl od panoramatického adaptéru také, co to je. V praxi to vypadá tak, že dění kolem našeho kmitočtu částečně slyšíme (v propustné části mf, příp. nf filtru) a částečně vidíme. Rozsah toho, co vidíme, je pak dán vlastnostmi přijímače, použitého s CW Skimmerem. Lze tak nejen sledovat, ale i předvídat vývoj situace na pásmu a přehled neztratíme ani v případě, použijeme-li velmi úzký filtr – značná část informací se k nám dostává zrakem, zatímco sluch může být plně soustředěn na příjem rušeného, slabého signálu. O tom, jak významná je to výhoda, snad přesvědčí následující příklad. Máme „povídavé" spojení na 14 031 kHz. Během něj se však na 14 025 kHz objeví expedice, která „žene" volající stanice 2 kHz nahoru (2 UP). Pile-up však houstne a rozšiřuje se. Při použití filtru o šířce 250 Hz ještě nic neslyšíme, ale na CW Skimmeru je vidět, jak nás pile-up dohání. Mužeme tedy v pravý čas protistanici požádat, ať se přeladí o 3 kHz nahoru, čímž předejdeme rušení jak vlastnímu, tak tomu, které bychom mohli způsobit naším signálem. CW Skimmer tedy bude přínosem zejména zkušenému telegrafistovi.

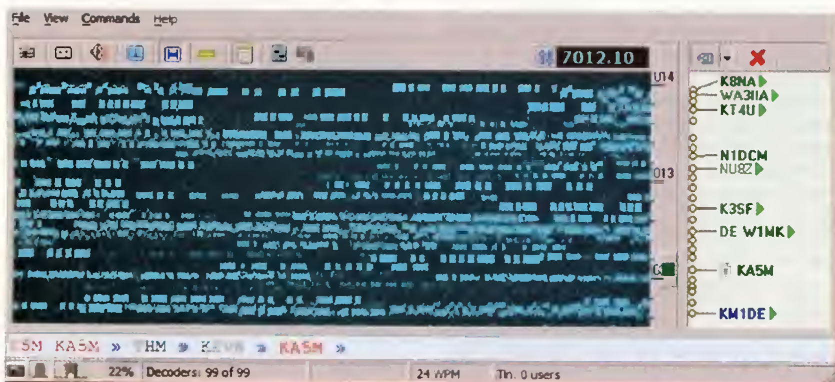
Systémové požadavky programu: operační systém Windows (ME, 2000, XP, nebo Windows 7 (32-bit či 64-bit). Program může nebo nemusí pracovat i pod Windows 98 SE nebo Vista, v závislosti na kvalitě použitých ovladačů zvukové karty. Windows 95 nejsou podporovány. Procesor (CPU) by měl být minimálně Pentium-4 2,5 GHz, pokud je použit širokopásmový přijímač, v případě běžného přijímače a skenování 3 kHz širokého pásma stačí 1 GHz. K dispozici by měl být nejméně jeden sériový port pro ovládání CAT. Dále je třeba stereo zvuková karta, podporující nejméně 48kHz vzorkování.

Jako přijímač lze použít běžný transceiver (nebo jen samostatný přijímač) s nf šířkou pásma 3 kHz. Lze použít např. i SoftRock, což je širokopásmový přijímač s kvadraturním výstupem a pevně nastaveným středním kmitočtem, nebo i jejich kombinaci, tj. běžný přijímač a SoftRock, pracující na jeho mezifrekvenčním kmitočtu. Další možností jsou SDR (Software Defined Radio) RF Space SDR-IQ se SDR-14, SRL QuickSilver (QS1R), HPSDR Mercury nebo Microtelecom Perseus. Lze rovněž použít SDR-1000 a Flex-5000, připojené pomocí tzv. virtuálního audiokabelu. Plného potenciálu CW Skimmeru lze využít jen při použití ovládání přijímače (transceiveru) počítačem, tzv. CAT (Computer Aided Transceiver). Budeme tedy potřebovat kromě běžného stereo nf kabelu, přivádějícího nf, resp. I/Q signál také kabel pro připojení CAT.

Cena za registraci programu je $75. Součástí distribuce je i Skimmer Server, určený až pro 7 SDR přijímačů.



Obr. 7. CW Skimmer na nepříliš obsazeném pásmu (vlevo)



Obr. 8. CW Skimmer na hustě obsazeném pásmu (dole)

Odkazy

[1] *Morgantini, Francesco, IK3OIL:* A PIC 16F84-Based CE Decoder. QST (ARRL), August 1999, str. 37 – 40, též *http://members.xoom.it/ik3oil/project_eng.htm*

[2] *Connell, Grant, G., WD6CNF:* CW decoder (ver. 3.00), *http://www.hotamateurprograms.com/index.htm*

[3] *Freese, David, H., W1HKJ:* Fldigi, *http://www.w1hkj.com/Fldigi.html*

[4] *Niininen, Mauri, A., AG1LE:* Probabilistic Neural Network Classifier for Morse Code, *http://ag1le.blogspot.cz/2013/02/probabilistic-neural-network-classifier.html*

[5] *Kyriazis, Neoklis, 5B4AZ:* xdemorse, *http://5b4az.chronos.org.uk/pages/morse.html*

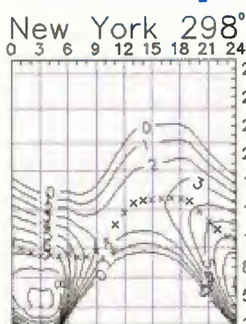
[6] *Podstrigailo, Sergej, UA9OV:* CwGet, *http://www.dxsoft.com/en/products/cwget/*

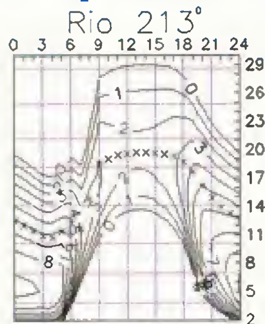
[7] *Pieper, Norbert:* MRP40, *http://www.polar-electric.com/Morse/MRP40-EN/*

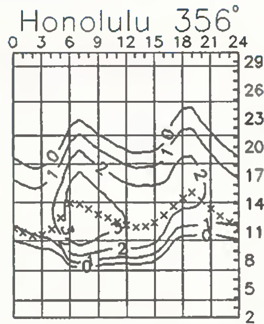
[8] *Shovkoplyas, Alex, VE3NEA:* CW Skimmer, *http://www.dxatlas.com/CwSkimmer/*

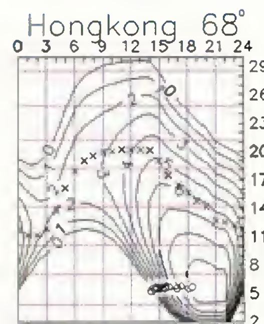
RR

Předpověď podmínek šíření KV na srpen









V letním období se ale vysoká sluneční aktivita nemůže projevit znatelnějším zlepšením podmínek šíření KV, a tak se naše naděje logicky upínají k podzimu.

Podle názoru Dr. Davida Hathawaye se v maximu cyklu na úrovni R = 66,4 nacházíme právě nyní (zde je míněn červen až srpen letošního roku), o desetinku lepší je R = 66,9 pro únor 2012 shodně ze SIDC (klasická metoda) i z IPS, překvapivě optimističtí s R = 94,2 ±8 pro listopad 2013 jsou v SWPC a R = 87 dává pro leden 2014 kombinovaná metoda z dílny SIDC.

Hlavní předpovědní centra předpověděla pro srpen tato průměrná čísla slunečních skvrn: SWPC R = 78,5 ±7, IPS R = 50,4 a bruselské SIDC R = 55 s použitím klasické metody a R = 78 podle metody kombinované. Pro naši předpověď použijeme číslo skvrn R = 77, odpovídající slunečnímu toku SF = 125 s.f.u.

V první polovině června jsme zažili výrazný pokles sluneční aktivity poté, co velké skupiny skvrn zapadly za západní okraj slunečního disku. Do toho přišly mohutnější poruchy magnetického pole Země, zejména 1. 6. (kdy stav ionosféry nad Evropou odpovídal R = 7) a dále 7. 6. a 20. – 23. 6., to už ale sluneční aktivita opět stoupala a dopad poruch na stav ionosféry nebyl tak dramatický. Zajímavým fenoménem je možnost spojení se stanicemi z Japonska, sice častěji z oblasti Středomoří, někdy ale i z našich šířek. Může za něj Es a nastává zhruba od poloviny července. Letos to bylo poprvé 13. 6. a nejlepšími dny byly 17. – 20. 6.

Srpen je letním měsícem zejména v troposféře, kde léto začíná až dnem, kdy je Slunce nejvýše. Hystereze jevů v ionosféře je ale řádově kratší a v srpnu již znatelně ubývá takových typicky letních jevů, jako jsou výskyty sporadické vrstvy E, ranní maximum MUF přichází později a večerní se posouvá do odpoledne. Některé dny, zejména ve druhé polovině měsíce, mají charakter vývoje již vyloženě podzimní. Poklesem aktivity Es dočasně osiří nejkratší pásma KV, aby se na ně na podzim vrátily signály DX, tentokrát ale díky vyšší ionizaci ve vrstvě F2 a tím i vzestupu MUF. Na dolních pásmech KV budou klesat útlum i hladina atmosfériků a počet současně použitelných pásem KV bude zvolna růst.

Průměrné indexy aktivity Slunce a magnetického pole Země za červen: sluneční tok 110,2 s.f.u., číslo skvrn R = = 52,5 a index geomagnetické aktivity z observatoře Wingst A = 13,6. Poslední R dosadíme do vzorce pro vyhlazený průměr a za prosinec 2012 dostáváme R_{12} = = 59,6.

OK1HH

Radioamatérská pásma ve 2. čtvrtletí roku 2013

Začátek druhého čtvrtletí byl pro radioamatéry velmi příznivý. Jednak poměrně vysoký sluneční tok (120 – 140 v první dekádě **dubna**), jednak hodnota K indexu pohybující se mezi 1 a 0.

Znamenala množství vzácných stanic od 7 MHz výše, i když pro pásmo 10 m to bylo až ke konci dekády. Dokonce i stanice 5W0M (via DL4SVA, obr. 1), která z počátku neměla k dispozici výkonové PA, procházela i do Evropy výborně. Vůči A3EAQ, která z ostrovů Tonga pracovala ve stejné době SSB (obr. 2), se každý mohl přesvědčit, co to je, když někdo dokáže „vyrobit signál". Ke konci první dekády začal procházet i VK9CZ z ostrova Cocos Keeling, DU3/N0QM, V63XG, V85, VQ9 a žeň zajímavých značek končila až kolem 15. 4., kdy slun. tok Φ postupně klesal k hodnotám 100 – 110 a opět se zvýšil až ke 150 koncem měsíce, to vše při trvale nízkém K indexu. Pokud se podmínek týče, byl duben rozhodně nejpříznivější k uživatelům vyšších KV pásem z celého prvního pololetí. Jen škoda, že není více obsazen velkými světovými závody, i když



Obr. 1. Německá expedice Samoa



Obr. 2. Polská expedice Tonga

JIDX, CQ MM a GC také přinesly zajímavá spojení. Ve druhé polovině měsíce pak jmenujme ZK3 – Tokelau, velmi nepravidelný výskyt Maartiho jako Z81X z Jižního Súdánu a v novém „čínském" kontestu stanice snad se všemi jejich vydanými prefixy.

Květen můžeme podle typu podmínek rozdělit do dvou částí – v první polovině pokračovaly výborné podmínky z dubna se slun. toky dosahujícími hodnoty Φ 150 i více, ve druhé polovině již začalo podmínky ovlivňovat neklidné magnetické pole s občasnými hodnotami K indexu 5, ale začaly se také objevovat „lepší" stanice na 50 MHz. Obecně platí, že je v květnu vždy výjimečná aktivita ruských stanic programu „Poběda" (RP68xx), tentokráte znásobená výskytem desítek stanic se sufixem FOC u příležitosti 75 let existence FOC klubu. Vzácnější VP2EAQ spolu s C6AGN se objevovaly při rozednívání, krátce také 9N7SZ z Nepálu a nesmíme zapomenout na oslavy 100 let RSGB – příležitostné stanice s číslem 100 v prefixu se ozývaly ze všech DXCC zemí Spojeného Království a řada i OK stanic využila větší aktivitu Apolla – SV2ASP/2 k navázání spojení s nejvzácnější evropskou „zemí". Vypozoroval jsem, že využívá hojně dobu telegrafních závodů, aby se objevil na WARC pásmech, kdy je tam poměrně málo stanic. Vlad se napřed objevil jako OA4/ /UA4WHX, pak z Chile jako CE1, 2, 3/... a přes zastávku v LU na konci měsíce jako CX/UA... Ve WPX kontestu nebyly žádné mimořádnosti mimo HC8A – pak jen PJ6, PJ4, FO, mnoho B.., YJ. Krátce se kolem poloviny měsíce objevila stanice ZC8C z ostrova Marion na SSB, VU7KV, a z Norfolku VK9NT.

Červen začal magneticky neklidným obdobím (1. 6. K = 6) s relativně nízkou sluneční činností a to se pochopitelně na podmínkách negativně projevilo. 10m pásmo bylo prakticky zavřené, DXy z Oceánie se přestěhovaly na 14/10 MHz a oživení přišlo až ve druhé dekádě. V té době (15. – 16. 6.) probíhal také All Asia DX Contest a kupodivu, 15m pásmo bylo otevřeno po celou noc. Každý víkend pokračovaly RDA expedice po vzácných rajónech, denně se vyskytovaly stanice Rx27.., které pracují u příležitosti univerziády v Rusku, a stále více – zvláště pro telegrafní provoz platí, že mimo závody a předem ohlášené expedice dnes na vzácnější stanici na pásmech nenarazíte. Po této stránce je v SSB částech pásem přeci jen větší výběr stanic. Na clusteru mnohdy po dlouhou půlhodinu nenarazíte na spot „lepší" telegrafní stanice, díky aktivitám EPC klubu se zato spoty hemží oznámeními o stanicích pracujících digimódy.



QX

KV

Kalendář závodů na srpen a září (UTC)

5.8.	Aktivita 160	SSB	19.30-20.30
10.8.	OM Activity	CW/SSB	04.00-06.00
10.-11.8.	European Contest (WAEDC)	CW	00.00-24.00
12.8.	Aktivita 160	CW	19.30-20.30
17.-18.8.	Keymen's Club (KCJ)	CW	12.00-12.00
17.-18.8.	RDA Contest	CW+SSB	08.00-08.00
17.-18.8.	SARTG WW RTTY	RTTY	viz podm.
17.-18.8.	N. A. Party	SSB	18.00-06.00
17.-18.8.	CVA DX Contest	CW	21.00-21.00
18.8.	Závod SNP	CW+SSB	04.00-06.00
24.-25.8.	ALARA Contest	CW+SSB	06.00-12.00
24.-25.8.	SCC RTTY Contest	RTTY	12.00-12.00
24.-25.8.	YO DX Contest	CW+SSB	12.00-12.00
24.-25.8.	CVA DX Contest	SSB	21.00-21.00
1.9.	Provozní aktiv KV	CW	05.00-06.00
2.9.	Aktivita 160	SSB	19.30-20.30
7.9.	Russian Radio RTTY	RTTY	00.00-24.00
7.9.	SSB liga	SSB	05.00-07.00
7.9.	AGCW Straight Key HTP40	CW	13.00-16.00
7.-8.9.	All Asia DX Contest	SSB	00.00-24.00
7.-8.9.	SSB Fieldday Reg.1	SSB	13.00-13.00
7.-8.9.	QCWA QSO Party	MIX	18.00-18.00
8.9.	DARC Corona 10 m	DIGI	11.00-17.00
9.9.	Aktivita 160	CW	19.30-20.30
14.9.	OM Activity	CW/SSB	04.00-06.00
14.-15.9.	European Contest (WAEDC)	SSB	00.00-24.00
14.-15.9.	CIS DX Contest	QPSK63	12.00-12.00
21.9.	OK SSB závod	SSB	04.00-06.00
21.-22.9.	Scandinavian Activity (SAC)	CW	12.00-12.00
28.9.	Závod ČAV	CW	18.00-19.00
28.-29.9.	CQ WW DX Contest	RTTY	00.00-24.00

Termíny uvádíme bez záruky, podle údajů zjištěných v závěru června t. r. Mimo uvedené závody je ještě poslední srpnový víkend zaplněn „party" amerických států Hawaii, Kansas a Ohio, 21. – 22. 9. Washington, 28. – 29. 9. Texas. Podmínky většiny našich i mezinárodních závodů jsou ke stažení na internetových stránkách ***www.aradio.cz***. Vzhledem k častým změnám doporučujeme kontrolu údajů přímo na stránkách pořadatelů. Nejčastěji se mění adresy k odesílání deníků, někdy i několik dnů před závodem. SSB část závodu **SAC** má již trvale svůj termín v říjnu. Pořadatelem závodu SAC je letos norská organizace NRRL.

U **CQ WW RTTY** závodu jsou podmínky podobné jako u ostatních CQ závodů, ale jedním bodem se hodnotí i spojení s vlastní zemí a dvěma body spojení s ostatními zeměmi na kontinentě. Území Kosova v tomto závodě platí za samostatný násobič!

Adresy k odesílání deníků přes internet

(Zkontrolujte adresy z jednotlivých závodů před odesláním u pořadatele!)

AGCW Straight Key: *htp@agcw.de*
ALARA: *alaracontest@wia.org.au*
All Asia: *aaph@jarl.or.jp*
CIS DX: *ut7fp@srars.org*
Corona: *dl9qs@darc.de*
ČAV: *contest@c-a-v.com*
EPC: *contest@epc-ru.ru*
Independ. Day Brazil: přes *http://brcontest.com/indday/up*
KCJ: *kcj-log@kcj-cw.com*
Ohio Party: *logs@oqp.us*
OK SSB závod: *OKSSB@crk.cz*
OM Activity: *omactivity@gmail.com*
Prov. aktiv přes web: *http://kvpa.unas.cz/nahrat_log.php*
QCWA Party: *w2od@aol.com*
RDA: *rx3rc@mail.ru*
Russian RTTY: *contest@radio.ru*
SAC: přes web: *www.sactest.net*
SARTG RTTY: *contest@sartg.com*
SSB liga: *ssbliga@nagano.cz*
WAEDC SSB: *waessb@dxhf.darc.de*
CQ WW RTTY: *rtty@cqww.com*
YO DX: *yodx_contest@hamradio.ro*
Závod SNP: *om3kfv@zoznam.sk*

Digitální morseovka

Víte, že byl již asi před pěti lety vyvinut a odzkoušen systém morseovky použitelný pro digitální přenos? Vyznačuje se tím (a není to žádný vtip!), že jak čárka, tak tečka jsou stejně dlouhé, stejně jako mezera mezi nimi. Naštěstí (?) se neujal, a v poslední době se o něm již (mimo krátké zmínky, kterou jsem našel v jednom z časopisů) nemluví. Rozdíl mezi tečkou a čárkou bychom sice slyšeli, poněvadž se čárka vysílá o 200 Hz níže než čárka, ale dekódovat to dokáže jen počítač – program, který to umí, byl úspěšně odzkoušen také. Výhoda tohoto způsobu je v tom, že stejná informace je takto přenesena rychleji než klasickou morseovkou.

QX

DX expedice Laos 2013

Velký mezinárodní radioamatérský tým navštíví koncem léta Laos. V týmu budou: 9M4DXX, 9V1YC, EA2TA, EA3NT, EA5KA, F4BKV, G3XTT a MM0NDX. Vysílat budou z blízkosti hlavního města Vientiane od **6. do 16. září** na všech KV pásmech od 160 do 6 m včetně provozem CW, SSB a RTTY. V provozu bude pět stanovišť, technická výbava bude velice dobrá (zesilovače, antény). Volací značka a všechny ostatní podrobnosti budou oznámeny na webové stránce: *http://dx-world.net/2013/laos-2013-dxpedition/*

JS

VKV

Kalendář závodů na září (UTC)

3.9.	VKV aktivita; NA	144 MHz	17.00-21.00
4.9.	MOON Contest [1])	144 MHz	18.00-20.00
7.-8.9.	IARU Reg. 1-VHF Contest [2])	144 MHz	14.00-14.00
10.9.	VKV aktivita; NA	432 MHz	17.00-21.00
11.9.	MOON Contest [1])	432 MHz	18.00-20.00
12.9.	VKV aktivita; NA	50 MHz	17.00-21.00
14.9.	FM Pohár	145 a 432 MHz	08.00-10.00
14.9.	Mistr. ČR děti [3])	145 a 432 MHz	08.00-10.00
14.-15.9.	Contest IARU Reg. 1-ATV	432 MHz a výše	18.00-12.00
15.9.	Provozní VKV aktiv	144 MHz-76 GHz	08.00-11.00
15.9.	Mistr. ČR děti [3])	144 a 432 MHz	08.00-11.00
15.9.	DUR Activity Contest	1,3 GHz a výše	08.00-11.00
17.9.	VKV aktivita; NA	1,3 GHz	17.00-21.00
19.9.	VKV aktivita; NA	70 MHz	17.00-21.00
24.9.	VKV aktivita; NA	mikrovln. pásma	17.00-21.00
28.9.	AGCW CW Contest	144 MHz	14.00-17.00
28.9.	AGCW CW Contest	432 MHz	17.00-18.00

[1]) Hlášení na: *ok2vbz.waypoint.cz/mc/*
[2]) Deníky na: *vkvzavody.moravany.com*
[3]) Hlášení na OK1OHK

DVA

K 1150. výročí sv. Cyrila a Metoděje


OL863CM
OL1150CM
OL2013CM

Tyto tři volací znaky používala v červenci 2013 skupina jihomoravských radioamatérů při vyvrcholení oslav jubilea 1150. výročí příchodu Cyrila a Metoděje na Velkou Moravu. Ve dnech 4. a 5. července 2013 se vysílalo dokonce přímo z Velehradu (viz obr. 1 a 2). Radioklub OK2KYD Kunovice vydává při této příležitosti diplom, o němž jsme již informovali v PE-AR 5/13, s. 55) a jehož podrobné podmínky jsou uvedeny na: *http://award-cm.ok2kyd.cz/cz/podminky-diplomu.html*


Obr. 1. Vítek Kotrba, OK5MM



Obr. 2. Karel Pažourek, OK2BEW

XXIV. mezinárodní setkání radioamatérů v Holicích

se letos uskuteční v pátek a v sobotu

23. a 24. srpna

Podrobný program je stále upřesňován a doplňován na ***www.ok1khl.com***

Zveme vás k návštěvě stánku našeho vydavatelství AMARO v holické sportovní hale.


Záběr z holického ‚blešáku' 2012

CENÍK INZERCE (černobílá/barevná - Kč bez DPH)

celá strana 171 x 264 mm 19.600/23.520 Kč	1/2 strany 171 x 130 mm 9.800/11.760 Kč	2/3 strany 112 x 264 mm 13.060/15.670 Kč
1/3 strany 171 x 85 mm, 54 x 264 mm, 112 x 130 mm 6.530/7.830 Kč	1/4 strany 171 x 63 mm, 83 x 130 mm 4.900/5.880 Kč	1/6 strany 112 x 63 mm, 54 x 130 mm 3.260/3.910 Kč
1/9 strany 54 x 85 mm 2.170/2.600 Kč	1/12 strany 54 x 63 mm 1.630/1.950 Kč	Specifické rozměry po dohodě 44/53 Kč/cm^2 Banner na www. aradio.cz 5.000 Kč/měsíc.

Obálka: vnitřní strana: 43.000 Kč, IV. strana: 53.000 Kč.

Slevy při opakované inzerci

Ve 3 a více číslech se sazba snižuje o .... 5 %
V 6 a více číslech se sazba snižuje o .... 10 %
Při celoroční inzerci se sazba snižuje o .... 20 %

Podklady pro inzerci přijímáme ve výstupních formátech PDF, JPG v rozlišení 150 LPI (300 DPI) na adrese inzerce@aradio.cz

Kontakt: AMARO, spol. s r. o., Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2; tel. 257 317 313; e-mail: pe@aradio.cz

Seznam inzerentů v PE 08/2013

A+A - plastové krabičky aj. V
AEC - TV technika IV
AME - elektronické součástky aj. II
AV-ELMAK - elektronické přístroje IV
BEN - technická literatura .... XII, XIII
BS ACOUSTIC - ozvučovací technika V
DIAMETRAL - laboratorní přístroje III
ELECTRON 2013 - pozvánka na veletrh I
ELEKTROSOUND - plošné spoje, el. součástky .. VII
ELEX - elektronické součástky aj. VII
ELFA - optoelektronická čidla VII
ELIX - radiostanice VI
ELNEC - programátory aj. VII
ELTIP - elektrosoučástky VII
ERA components - elektronické součástky IV
FC service - nářadí, laboratorní zařízení X
GM electronic - součástky, nářadí, přístroje ...... VIII, IX
KONEKTORY BRNO - konektory VII
KPZ electronics - pájení a osazování V
PaPouch - měřicí a komunikační technika 48
P + V ELECTRONIC - vinuté a mechanické díly VI
SPEZIAL ELECTRONIC - stroje pro SMD ..... IV. str. obálky

IDET 2013

Letošní Mezinárodní veletrh obranné a bezpečnostní techniky IDET byl v květnu velkou událostí na brněnském výstavišti. Když se podíváte nejen na spojovací techniku, ale na kterýkoliv zbraňový systém – od malé pistole s laserovým zaměřovačem přes značkovače pro neomylný zásah puškových granátů až k vyhledávacím a střeleckým radarům, přístroje pro noční vidění, pro hlídání státních hranic, nejrůznější typy radarů aktivních i pasivních a dnes i 3D, analyzátory plynů... všude samá elektronika. Pokud nevěříte, za dva roky – v květnu 2015 bude v Brně další IDET a můžete se přesvědčit sami – nebudete zklamáni.

QX



⇨ *Trocha historie: vagon polní pošty čs. legií v Rusku*



⇦ *DATEL – reléový přijímač-vysílač s kapacitou 155 Mbit/s pracující v oblasti pásma 5 GHz, výrobek TESLA a. s.*



⇨ *GTR51 – přijímač referenčních časových a kmitočtových signálů, spolupracující se sítí GPS aj., výrobek naší firmy DICOM*



⇦ *Ukázka pasivních infradetektorů používaných ve vozidle k orientaci i zaměřování*



⇨ *Stánek firmy MEOPTA s optickou infratechnikou*

LPKF
Laser & Electronics



LPKF ProtoPlace® S

Poloautomatický systém pro manuální osazování SMD a dávkování pájecí pasty (dispensing)

- Precizní osazování s přesností do 0,4 mm
- Blokování os X/Y/Z a jemný posuv
- Pneumatické umísťování prvků na desku
- Mikro-kamera
- Multifunkční dispenser (páj. pasta/lepidlo)
- Vakuová pipeta otočná o 360°
- Motorizovaný otočný stůl, až 90 pozic





LPKF ProtoFlow® S/N2

Přetavovací pec pro SMD s možností dusíkové atmosféry

- Předprogramované a uživatelské profily
- Maximální teplota 320°C
- Nucená cirkulace vzduchu
- 3 skupiny topidel + 3 teplotní senzory
- Motorizovaný šuplík
- Navrženo pro bezolovnaté materiály
- Možnost připojení dalších 4 tepl. senzorů

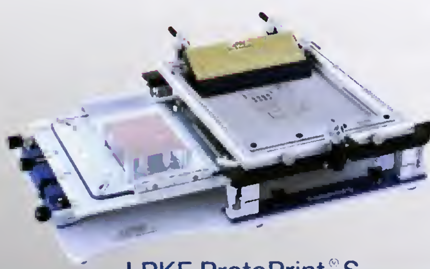
Další produkty z řady SMT Assembly:



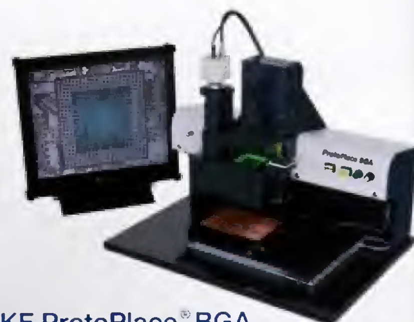
LPKF ProtoPlace® E



LPKF ProtoFlow® E



LPKF ProtoPrint® S



LPKF ProtoPlace® BGA



spezial electronic

VELKOOBCHOD ■ MALOOBCHOD ■ ZÁSILKOVÁ SLUŽBA ■ PORADENSTVÍ ■ ENGINEERING

spezial electronic
Wuttke Immobilien KG, o.s.
Šárecká 22/1931
160 00 Praha 6
Česká republika

tel.: 233 326 621
233 326 622
fax: 233 326 623
e-mail: spezial@spezial.cz
internet: www.spezial.cz

